



TESIS

**PENGUKURAN EFISIENSI PADA INDUSTRI
OTOMOTIF *GO-PUBLIC* DI INDONESIA
DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS (DEA) BOOTSTRAP***

Anna Rizkiansah
NRP.9114 2013 07

DOSEN PEMBIMBING
Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc, MRegSc

PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016



TESIS

**EFFICIENCY MEASUREMENT OF
AUTOMOTIVE GO-PUBLIC INDUSTRY IN
INDONESIA WITH DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS (DEA) BOOTSTRAP**

Anna Rizkiansah
NRP. 9114 2013 07

PRECEPTOR
Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc, MRegSc

MAGISTER MANAGEMENT OF TECHNOLOGY
INDUSTRIAL MANAGEMENT
PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016

LEMBAR PENGESAHAN

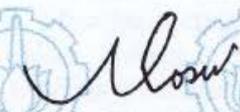
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ANNA RIZKIANSAH
NRP. 9114 2013 07

Tanggal Ujian : 22 Juli 2016
Periode Wisuda : September 2016

Disetujui oleh :


1. **Prof. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc, MRegSc, PhD, IPU**
NIP: 19590817 198703 1 002

(Pembimbing)

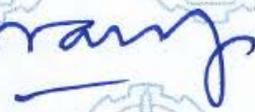

2. **Dr. Indung Sudarso, ST., MT.**
NIDN: 07271152

(Penguji)


3. **Putu Dana Karningsih, ST, M.Eng.Sc, Ph.D**
NIP: 19740508 199903 2 001

(Penguji)

Direktur Program Pascasarjana,


Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D.
NIP. 19601202 198701 1 001

PROGRAM
PASCASARJANA

Halaman ini dengan dikosongkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan thesis ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabatnya, *amin ya rabb*.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar magister jurusan Manajemen Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Judul penelitian ini adalah “Pengukuran Efisiensi pada Industri Otomotif Go-Public di Indonesia dengan Metode *Data Envelopment Analysis (DEA) Bootstrap*”. Dalam penyusunan dan penulisan thesis ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bpk. Moses Laksono Singgih, selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan dan nasehat penyusunan thesis ini.
2. Bpk Udi Subakti, selaku direktur MMT ITS yang memberikan dukungan pada setiap kegiatan mahasiswa.
3. Kesekretariatan MMT ITS atas pelayanan prima yang diberikan kepada seluruh mahasiswa MMT ITS untuk mendukung seluh kelancaran kegiatan belajar mengajar.
4. Mas Malikin, suami yang mendukung dan memberikan semangat.
5. Al Malik Fatah Rizki, anakku tersayang yang senyum dan tawanya senantiasa memberikan kesejukan dan ketentraman.
6. Bpk Ponijan dan Bu Hermini, orang tua yang memberika dukungan dan semangat yang tak ada hentinya.
7. Mbak Ina, Mbak Ratna, Mas Mawan, kakak yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat.

Halaman ini dengan dikosongkan.

**PENGUKURAN EFISIENSI PADA INDUSTRI OTOMOTIF *GO-PUBLIC*
DI INDONESIA DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*
(DEA) *BOOTSTRAP***

Namamahasiswa : Anna Rizkiansah
NRP : 9114201307
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc,
MRegSc

ABSTRAK

Salah satu tantangan dalam setiap pengelolaan sumber daya adalah mengetahui apakah sistem pengelolaan sudah melakukan kinerja yang optimal atau belum. Salah satu ukuran yang digunakan dalam pengukuran kinerja adalah efisiensi. Efisiensi merupakan rasio antara output dengan input. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran efisiensi dengan metode *Data Envelopment Analysis Bootstrap*. Dari hasil penelitian dengan menggunakan DEA model CCR orientasi input didapatkan empat perusahaan yang memiliki skor efisiensi penuh dalam periode 2011 hingga 2015 yaitu Indokordsa Tbk.(BRAM), Goodyear Tbk.(GDYR), Indomobil Sukses Internasional(IMAS) dan Selamat Sempurna Tbk.(SMSM). Sedangkan dari hasil penelitian dengan menggunakan DEA model CCR orientasi input *Bootstrap* didapatkan estimasi bias, *bias corrected* dan selang kepercayaan. Nilai bias semakin meningkat dari tahun ke tahun sedangkan nilai *bias corrected* semakin menurun. Hal ini menunjukkan kondisi pelemahan ekonomi global dan nasional berdampak terhadap turunnya kinerja sektor otomotif *go-public* di Indonesia.

Kata kunci : Efisiensi, *Data Envelopment Analysis*, *Bootstrap*, CCR, sektor otomotif *go public*

Halaman ini sengaja dikosongkan

***EFFICIENCY MEASUREMENT OF AUTOMOTIVE INDUSTRY GO-
PUBLIC IN INDONESIA WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)
BOOTSTRAP***

Student : Anna Rizkiansah
NRP : 9114201307
Preceptor : Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc,
MRegSc

ABSTRACT

One challenge in any resource management is knowing whether the management system has done its optimal performance or not. One measure used in performance measurement is efficiency. Efficiency is the ratio of output to input. In this study efficiency will be measured by the method of Data Envelopment Analysis Bootstrap. From the results of research using DEA models CCR orientation input obtained four companies that have a score full efficiency in the period 2011 to 2015 is Indokordsa Tbk. (BRAM), Goodyear Tbk. (GDYR), Indomobil Sukses Internasional (IMAS) and Happy Perfect Tbk. (SMSM). While the results of studies using DEA CCR model of input orientation Bootstrap obtained estimation bias, bias corrected and the confidence interval. Bias values increasing from year to year while the value of bias corrected decreases. It indicates the condition of the global and national economic downturn impacted on the declining performance of the automotive sector go public in Indonesia.

Key Words: *Efficiency, Data Envelopment Analysis, CCR model, automotive industry go public*

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
1. BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	4
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gambaran Umum Industri Otomotif di Indonesia.....	5
2.2 Konsep Efisiensi.....	8
2.2.1 Tipe Efisiensi.....	9
2.2.2 Teknik Pengukuran Efisiensi.....	15
2.3 <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i>	17
2.3.1 Konsep <i>Return to Scale</i>	18
2.3.2 Asumsi – Asumsi Model <i>Data Envelopment Analysis</i>	18
2.3.3 Tipe Model <i>Data Envelopment Analysis</i>	20
2.3.4 Penentuan Target dan <i>Benchmark</i>	22
2.4 <i>Metode Bootstrap</i>	23
2.5 Penelitian Terdahulu.....	25
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Identifikasi & Perumusan Masalah.....	28
3.2 Pengumpulan Data.....	29
3.2.1 Penentuan DMU (<i>Decision Making Unit</i>).....	29
3.2.2 Penentuan Variabel Input dan Output.....	30

3.2.3	Penentuan Model	31
3.3	Pengolahan Data.....	32
3.4	Analisa dan Pembahasan.....	32
4	BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	35
4.1	Pengumpulan Data	35
4.2	Pengolahan Data.....	37
4.2.1	Menginstal paket R	37
4.2.2	Membuat Data di R.....	37
4.2.3	Menghitung Efisiensi dengan DEA	38
4.2.4	Menentukan Bias, Bias Corrected dan Selang Kepercayaan dengan DEA Bootstrap	39
4.2.5	Menentukan <i>Benchmarking</i>	43
5	BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	45
5.1	Gambaran Umum Sektor Makro Indonesia Periode 2011-2015.....	45
5.2	Gambaran Umum Tiap DMU	48
5.2.1	Astra Internasional Tbk. (ASII)	48
5.2.2	Astra Otoparts Tbk. (AUTO).....	50
5.2.3	Indo Kordsa Tbk. (BRAM).....	52
5.2.4	Goodyear Indonesia Tbk. (GDYR).....	53
5.2.5	Gajah Tunggal Tbk. (GJTL)	54
5.2.6	Indomobil Sukses Internasional Tbk. (IMAS).....	56
5.2.7	Indospring Tbk. (INDS).....	57
5.2.8	Multistrada Arah Sarana Tbk. (MASA).....	58
5.2.9	Nipress Tbk. (NIPS).....	60
5.2.10	Selamat Sempurna Tbk. (SMSM).....	61
5.3	Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR	63
5.4	Hasil Pengolahan Data dengan DEA <i>Bootstrap</i>	65
5.5	<i>Benchmarking</i>	69
6	BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1	Kesimpulan.....	71
6.2	Saran	72

DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	75

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Market Share</i> Sektor Otomotif di ASEAN Tahun 2014	1
Gambar 2.1 Volume Pasar Otomotif Domestik dan Produksi di Indonesia Tahun 2003-2015 (Agustus)	5
Gambar 2.2 Pertumbuhan Pasar Otomotif Domestik dan Produksi di Indonesia Tahun 2003-2015	6
Gambar 2.3 Jumlah Ekspor dan Import CBU di Indonesia Tahun 2003-2015 (Agustus).....	7
Gambar 2.4 Penjualan Mobil di Indonesia Berdasarkan <i>Principal</i>	7
Gambar 2.5 Efisiensi Teknis Orientasi Input.....	11
Gambar 2.6 Efisiensi Teknis Orientasi Input.....	12
Gambar 2.7 Hubungan Asumsi DEA Berdasarkan Tingkat Teknologi.....	20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 3.3 Variabel Input dan Output.....	30
Gambar 4.1 Halaman Menu Website Bursa Efek Indonesia	35
Gambar 4.2 Contoh Laporan Keuangan dalam Publikasi Goodyear Tbk.	36
Gambar 5.1 Produk Domestik Bruto Atas Harga Konstan Indonesia Periode 2011-2015 (dalam miliar rupiah).....	45
Gambar 5.2 Pertumbuhan PDB Tahunan Indonesia	46
Gambar 5.3 Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar	47
Gambar 5.4 Nilai Ekspor Migas dan Non-migas Indonesia Periode 2011-2015 (dalam jutaan dolar).....	47
Gambar 5.5 Nilai Import Migas dan Non-migas Indonesia Periode 2011-2015 (dalam jutaan dolar).....	48
Gambar 5.1 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Astra Internasional Tbk.	49
Gambar 5.2 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Astra Otoparts Tbk.	51

Gambar 5.3 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Indo Kordsa Tbk.	52
Gambar 5.4 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Goodyear Tbk.	53
Gambar 5.5 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Goodyear Tbk.	54
Gambar 5.6 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Gajah Tunggal Tbk.	55
Gambar 5.7 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Indomobil Sukses Internasional Tbk.	56
Gambar 5.8 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Indomobil Sukses Internasional Tbk.	57
Gambar 5.9 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Indospring Tbk.	57
Gambar 5.10 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Indospring Tbk.	58
Gambar 5.11 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Multistrada Arah Sarana Tbk.	59
Gambar 5.12 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Nipress Tbk.	60
Gambar 5.13 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Nipress Tbk.	61
Gambar 5.14 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) <i>Gross profit</i> dan (f) <i>Net sales</i> Selamat Sempurna Tbk.	62

Gambar 5.15 Rata-rata Skor Efisiensi DEA Model CCR Tahunan.....	65
Gambar 5.16 Box Plot Selang Kepercayaan Tiap DMU	68

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Asumsi Model DEA.....	19
Tabel 2.2 Model Matematis CCR	21
Tabel 2.3 Model Matematis BCC	22
Tabel 2.4 Persamaan Matematis Penentuan Target DMU.....	23
Tabel 3.1 Perusahaan Otomotif yang <i>Go public</i> di Indonesia	29
Tabel 4.1 Bahasa Program untuk Menginstal Paket R	37
Tabel 4.2 Menyusun Matriks Variabel Input dan Output dengan R.....	38
Tabel 4.3 Menghitung Efisiensi dengan Metode DEA Model CRS Orientasi Input.....	39
Tabel 4.4 Menentukan Bias, <i>Bias Corrected</i> dan Selang Kepercayaan dengan DEA <i>Bootstrap</i>	40
Tabel 4.5 Menentukan <i>Benchmarking</i> dan Menghitung Potensi Penghematan dan Penentuan Target.....	43
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR.....	63
Tabel 5.2 Statistika Deskriptif Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR.....	64
Tabel 5.3 Statistika Deskriptif Skor Efisiensi DEA Model CCR Tahunan	65
Tabel 5.4 Estimasi Bias DEA <i>Bootstrap</i>	66
Tabel 5.5 Statistika Deskriptif Estimasi Bias DEA <i>Bootstrap</i>	66
Tabel 5.6 Selang Kepercayaan DEA <i>Bootstrap</i>	66
Tabel 5.7 Statistika Deskriptif <i>Bias Corrected</i> DEA <i>Bootstrap</i>	69
Tabel 5.8 <i>Peers-unit</i> Model <i>Benchmarking</i>	69
Tabel 5.9 Estimasi Lambda Model <i>Benchmarking</i>	70

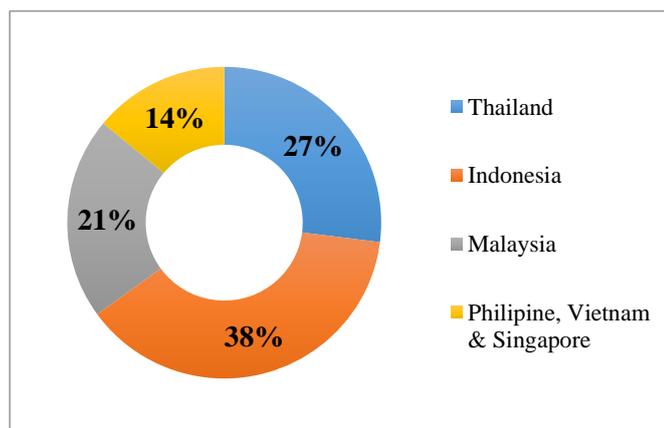
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sektor otomotif memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia. Industri otomotif merupakan salah satu sektor yang diunggulkan dalam persaingan era Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA). Industri otomotif terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Dalam lima tahun terakhir, rata-rata serapan pasar domestik dapat mencapai lebih dari satu juta unit. Di kawasan ASEAN, Indonesia merupakan salah satu pasar otomotif terbesar bersama dengan Thailand dan Malaysia. Dari Gambar 1.1, dapat dilihat bahwa Indonesia menguasai 38% pasar otomotif di ASEAN menyusul Thailand 27% dan Malaysia 21%. Sektor otomotif mampu memberikan kontribusi Rp 70 triliun bagi pendapatan pemerintah pusat dari Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dan PPNBM (Pajak Penjualan atas Barang Mewah) (Gaikindo, 2015). Selain itu sektor otomotif juga mampu menyerap tenaga kerja hingga 1,3 juta tenaga kerja.



Sumber: Gaikindo

Gambar 1.1 Market Share Sektor Otomotif di ASEAN Tahun 2014

Salah satu visi dari pemerintahan Indonesia di sektor otomotif ini adalah menjadikan Indonesia pusat produksi otomotif di ASEAN. Selain itu, menjadikan

Indonesia negara manufaktur sektor otomotif yang independen dengan seluruh komponennya berasal dari dalam negeri. Untuk mencapai visi tersebut tidak terlepas dari kinerja kedua jenis industri sektor otomotif yaitu industri perakitan dan industri komponen. Peningkatan kinerja dapat didukung melalui peningkatan produktivitas dan efisiensi usaha.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengukur produktivitas dan efisiensi di sektor otomotif Indonesia. Surjaningsih dan Permono (2014) melakukan pengukuran perubahan produktivitas dan efisiensi dari berbagai industri pengolahan di Indonesia termasuk sektor otomotif pada periode tahun 2000-2009. Namun penelitian tersebut berada di level kelompok industri sehingga tidak dapat diketahui tingkat efisiensi di level tiap perusahaan. Aprilianus (2011) melakukan analisa struktur pasar dan efisiensi pada sektor otomotif *go public* periode tahun 2007-2009 di tingkat perusahaan. Dengan pesatnya arus informasi, perkembangan bisnis pun semakin cepat mengalami perubahan. Oleh karena itulah dalam penelitian ini dilakukan pengukuran kembali tingkat efisiensi pada perusahaan-perusahaan *go public* sektor otomotif di Indonesia pada periode 2011-2015.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi efisiensi pada sektor otomotif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengambil kebijakan untuk mengetahui kinerja dari tiap industri di sektor otomotif *go public* Indonesia. Selain itu dari hasil kinerja tersebut dapat dilakukan *benchmarking* yaitu membandingkan nilai efisiensinya dengan industri sejenisnya (*efficient peers*) sehingga dapat diidentifikasi industri terbaik dalam manajemennya. Serta memberikan masukan bagi pengambil kebijakan dalam mengembangkan strategi rencana jangka panjang.

Penelitian ini menggunakan metode (*Data Envelopment Analysis*) DEA dengan model CCR dan metode *Bootstrap* dalam melakukan pengukuran efisiensi. Metode DEA merupakan metode non parametrik dengan pendekatan matematis program linear. Kelebihan dari model ini adalah *data driven approach* sehingga tidak diperlukan asumsi fungsi tertentu. Nilai efisiensi dari satu industri diukur relatif dari industri yang lain. Metode ini merupakan metode yang sering digunakan oleh banyak penelitian. Aplikasi metode ini banyak ditemui di segala

bidang seperti sektor publik, manufaktur, perbankan, analisa kebangkrutan, analisa finansial dan lain sebagainya (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

Namun kelemahan dari metode ini adalah tidak adanya uji statistik (Adiyoga, 2010). Untuk mengatasi kelemahan tersebut, beberapa metode telah dikembangkan. Salah satunya adalah metode *Bootstrap* yang diaplikasikan dalam pengukuran efisiensi DEA. Simar dan Wilson (2000) mengembangkan metode DEA *Bootstrap* untuk mengestimasi selang kepercayaan dan *bias correction* untuk menguji signifikansi hasil pengukuran efisiensi, *return-to-scale* dan potensi penurunan input dan kenaikan output.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran efisiensi dengan metode DEA *Bootstrap* pada perusahaan otomotif *go-public* di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari publikasi laporan tahunan perusahaan di Bursa Efek Indonesia periode 2011-2015.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan yang ingin dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil pengukuran efisiensi dengan pendekatan *Data Envelopment Analysis Bootstrap*. Dari hasil analisa tersebut kemudian akan dilakukan *benchmarking* dengan mengidentifikasi *peers* dari tiap DMU.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang akan dibahas, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui efisiensi di industri otomotif *go public* Indonesia. Dari hasil pengukuran efisiensi tersebut dapat digunakan untuk melakukan *benchmarking* dan mengetahui industri yang menjadi *best-in-class* dalam manajerialnya.
2. Mengidentifikasi sumber-sumber inefisiensi di industri otomotif *go public* Indonesia. Dari hasil identifikasi tersebut diharapkan dapat menjadi masukan bagi perusahaan untuk melakukan rencana strategi *improvement* dalam pengelolaan sumber daya yang dimiliki.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang kinerja dari perusahaan-perusahaan *go public* sektor otomotif Indonesia. Dan bagi pembaca dapat lebih memahami metode *Data Envelopment Analysis Bootstrap* sebagai metode yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi. Serta bagi perusahaan-perusahaan yang turut serta dalam penelitian agar hasil penelitian dapat menjadi masukan bagi manajemen untuk melakukan *improvement* dan strategi manajemen yang ke depan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah industri otomotif *go public* Indonesia.
2. Sumber data didapatkan dari publikasi laporan tahunan perusahaan otomotif *go public* periode 2011-2015.
3. Model yang digunakan dalam aplikasi DEA adalah model CCR.

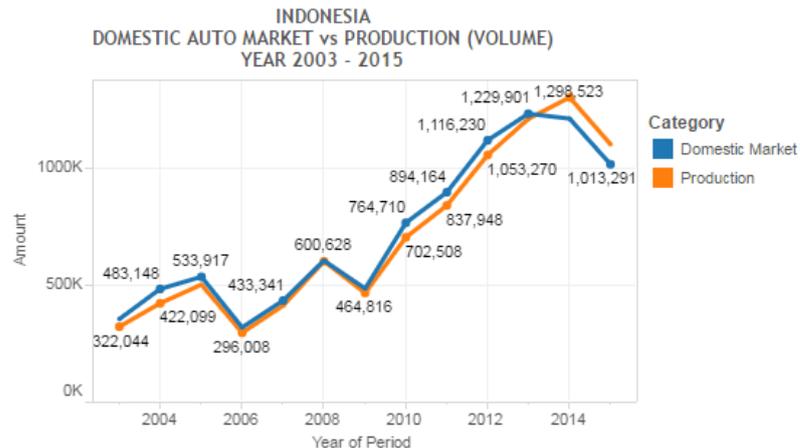
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan di jelaskan beberapa teori meliputi: Gambaran umum industri otomotif di Indonesia, Konsep Efisiensi, DEA (*Data Envelopment Analysis*) dan metode *Bootstrap*.

2.1 Gambaran Umum Industri Otomotif di Indonesia

Potensi pasar otomotif di Indonesia mengalami peningkatan yang cukup signifikan dalam sepuluh tahun terakhir. Peningkatan serapan pasar dan produksi dalam negeri mencapai hampir tiga kali lipat. Dimana sebelumnya pasar domestik mencapai volume 483 ribu di tahun 2004 naik hingga hampir 1.29 juta di tahun 2014. Demikian pula dengan volume produksi yang meningkat dari 422 ribu di tahun 2004 hingga 1,3 juta di tahun 2014. Di Agustus 2015, volume pasar domestik mencapai 1 juta unit sedangkan untuk produksinya 1.23 juta unit.

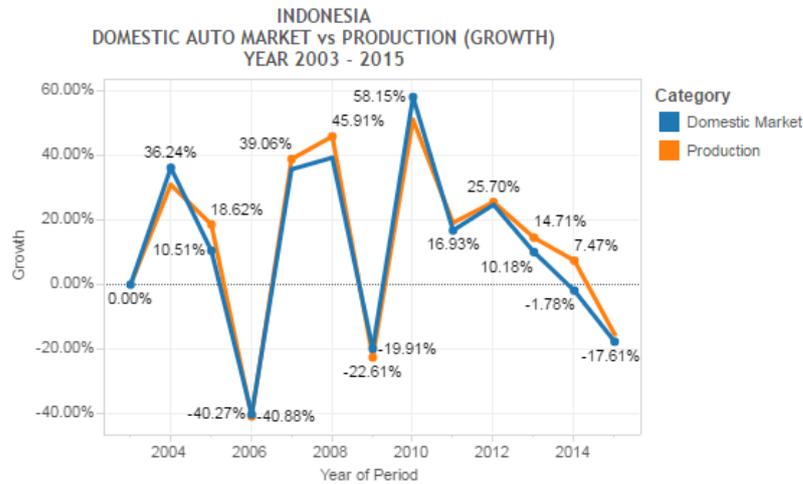


Sumber: Gaikindo

Gambar 2.1 Volume Pasar Otomotif Domestik dan Produksi di Indonesia Tahun 2003-2015 (Agustus)

Pertumbuhan volume pasar otomotif domestik dan produksi di Indonesia tahun 2003-2015 dapat dilihat di Gambar 2.1. Tingkat pertumbuhan tidak senantiasa meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan pertumbuhan paling signifikan berada di tahun 2007 yang meningkat sebesar 39.06% dari sebelumnya

-40.47% di tahun 2006. Demikian pula dengan kenaikan volume pasar dan produksi di Tahun 2009 sebesar -19.91% dan -22.61% menjadi 58.15% dan 56%. Pola pertumbuhan dalam lima tahun terakhir yaitu 2011-2015 cenderung menurun.



Sumber: Gaikindo

Gambar 2.2 Pertumbuhan Pasar Otomotif Domestik dan Produksi di Indonesia Tahun 2003-2015

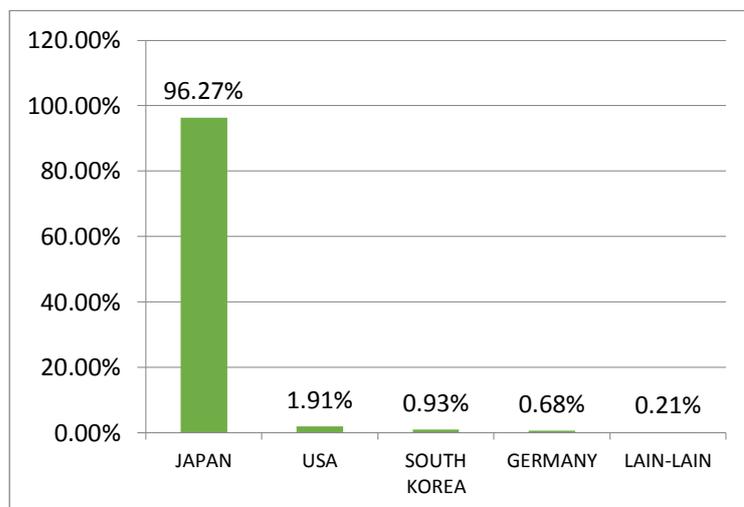
Kendaraan *Completely Built Up* (CBU) merupakan kendaraan bermotor jenis mobil ataupun motor yang didatangkan langsung dari negara produsennya dengan cara di impor dalam keadaan yang utuh. Jumlah CBU yang di ekspor dan diimport juga memiliki trend kenaikan dalam sepuluh tahun terakhir. Dari Gambar 2.2 dapat dilihat bahwa, trend import dan ekspor cenderung memiliki pola yang sama namun di tahun 2015 ekspor justru mengalami kenaikan sedangkan import turun cukup signifikan. Penurunan tersebut dikarenakan oleh kebijakan pemerintah yang menaikkan pajak bea masuk untuk import mobil dari sebelumnya 40% menjadi 50% (Gunawan, 2015).



Sumber: Gaikindo

Gambar 2.3 Jumlah Ekspor dan Import CBU di Indonesia Tahun 2003-2015 (Agustus)

Sebagian besar penjualan otomotif di Indonesia di kuasai oleh produk-produk Jepang. Pada Gambar 2.4, dapat dilihat bahwa Jepang menguasai *market share* penjualan mobil sebesar 96,27%. *Principal* yang lain seperti USA menguasai 1,91%, Korea Utara 0,93%, Jerman 0,68% dan lain-lain 0,21%.



Sumber: Gaikindo

Gambar 2.4 Penjualan Mobil di Indonesia Berdasarkan *Principal*

Di tahun 2016 ini, beberapa perusahaan otomotif keluar dari pasar Indonesia. *Ford Motor Company* asal Amerika menarik perusahaannya dari Indonesia. Alasan utama *Ford* mundur dari Indonesia karena penjualan mobil yang hingga kini masih cenderung kecil. Dari tahun ke tahun, penjualan mobil *Ford* mengalami penurunan. Dari data Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia, Penjualan mobil *Ford* memang terus tergerus. Di tahun 2015 total penjualannya sebanyak 4.986 unit, menurun 58,4% dari capaian 2014 sebanyak 12.008 unit (Yanwadhana, 2016).

Selain *Ford*, ada pula distributor *Harley Davidson* yang mengeluarkan perusahaannya dari Indonesia. Hal ini dikarenakan peningkatan ongkos produksi akibat kebijakan kenaikan pajak import barang seperti pajak barang mewah atas kepemilikan motor tersebut (Sandy, 2016). Sebelum kedua perusahaan tersebut, ada pula *General Motor* yang menghentikan produksinya di tahun 2015. *General Motor* memproduksi mobil *Chevrolet* di Indonesia. Alasan berhentinya perusahaan ini sama dengan *Ford* yaitu penurunan penjualan (Sinaga, 2015).

2.2 Konsep Efisiensi

Dalam pengelolaan kinerja, ukuran efisiensi sering digunakan. Pada umumnya, efisiensi sering diartikan sebagai pemanfaatan input seminimal mungkin untuk menghasilkan output semaksimal mungkin. Efisiensi juga dapat diartikan perbandingan antara input dan output. Efisiensi merupakan perbandingan antara nilai observasi dan optimal dari output dan input (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008). Prakteknya, meliputi perbandingan nilai output observasi dengan nilai output optimal pada input yang tetap atau perbandingan antara input observasi dengan nilai input optimal untuk menghasilkan output yang tetap. Pada kedua perbandingan tersebut, nilai optimum didefinisikan dalam bentuk kemungkinan-kemungkinan produksi atau tujuan perilaku produsen. Sedangkan efisiensi sendiri diukur dengan membandingkan nilai observasi dengan nilai optimum dari berbagai bentuk tujuan produsen seperti *profit*, *revenue*, *cost* dan lain sebagainya. Bentuk-bentuk tujuan tersebut diinginkan dan diharapkan oleh produsen pada batasan-batasan sumber daya yang dimiliki dalam skala

jumlahan atau harga. Nilai optimal merupakan bentuk suatu *value* sedangkan efisiensi merupakan bentuk ekonomi.

Menurut Fried, Lovell & Schmidt (2008), pengukuran efisiensi dan produktivitas memiliki tiga manfaat yaitu:

1. Dengan melakukan pengukuran efisiensi, dapat dibedakan efek keduanya dengan lingkungan operasional sehingga pada prakteknya para pengambil keputusan dapat mengidentifikasi sumber (*cause*) dari perbedaan nilai efisiensi dan produktivitas tersebut.
2. Kinerja dari sektor makro bergantung pada sektor mikro. Melalui pengukuran efisiensi, hasil kinerja dapat diturunkan (*cascading*) ke variabel-variabel yang terkontrol. Informasi tersebut berguna dalam upaya peningkatan kinerja.
3. Efisiensi dan produktivitas merupakan indikator yang sukses untuk penilaian kinerja dimana produsen dievaluasi.

Melalui hasil pengukuran efisiensi, dapat digunakan untuk membantu pengambil kebijakan mengembangkan strategi manajemen, mengembangkan rencana investasi jangka panjang, dan membandingkan (*benchmarking*) kinerja dengan industri sejenisnya (Orkcu, Balikci, Dogan, & Genc, 2016). Dengan melakukan pengukuran efisiensi dan produktivitas dapat memberikan mekanisme kontrol kepada manajemen untuk memonitor kinerja unit produksinya (Fried, Lovell & Schmidt, 2008). Aplikasi pengukuran efisiensi dan produktivitas banyak ditemui di berbagai bidang ilmu pengetahuan baik matematika, ekonometrika, riset operasi dan lain sebagainya.

2.2.1 Tipe Efisiensi

Efisiensi ekonomis memiliki dua komponen yaitu komponen teknis dan alokatif. Definisi dari masing-masing komponen tersebut adalah sebagai berikut.

1. Efisiensi Teknis (*Technical Efficiency*)

Efisiensi teknis merupakan kemampuan untuk menghindari *waste* baik dengan memproduksi input seminimal mungkin untuk output dan

teknologi yang sesuai atau menghasilkan output sebanyak mungkin pada input dan teknologi yang diperbolehkan (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

Koopman (1951) dalam Fried, Lovell & Schmidt (2008) menyatakan bahwa suatu perusahaan dikatakan efisien secara teknis bila kenaikan dari setiap output membutuhkan paling tidak penurunan output lain atau peningkatan paling tidak satu input, dan jika penurunan setiap input membutuhkan kenaikan paling tidak satu input atau penurunan dari satu output. Pengertian lain dari Debreu (1951) dan Farrel (1957) dalam (Fried, Lovell & Schmidt, 2008) adalah (satu minus) dari penurunan *equiproportion* maksimum seluruh input yang *feasible* pada teknologi dan output tertentu (orientasi input). Bila ditinjau dari orientasi output adalah ekspansi radial maksimum dari seluruh output yang *feasible* pada teknologi dan input yang diberikan. Jadi Efisiensi memiliki dua orientasi yaitu orientasi input dan output.

a. Efisiensi Teknis orientasi input

Dalam persamaan matematis orientasi ini dapat di definisikan sebagai berikut (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

$$\text{Vektor input} \quad : x = (x_1, \dots, x_n) \in R_+^m \quad (1)$$

$$\text{Vektor Output} \quad : y = (y_1, \dots, y_n) \in R_+^m \quad (2)$$

$$\text{Teknologi} \quad : L(y) = \{x : (y, x) \text{ feasible}\} \quad (3)$$

$$\text{Isoquant} \quad : I(y) = \{x : x \in L(y), \lambda x \notin L(y), \lambda < 1\} \quad (4)$$

$$\text{Efficiency Subset} \quad : E(y) = \{x : x \in L(y), x' \notin L(y), x' \leq x\} \quad (5)$$

Dimana $E(y) \subseteq I(y) \subseteq L(y)$, dimana fungsi jarak input Shephard adalah sebagai berikut.

$$D_I = \max\{\lambda : (x/\lambda) \in L(y)\} \quad (6)$$

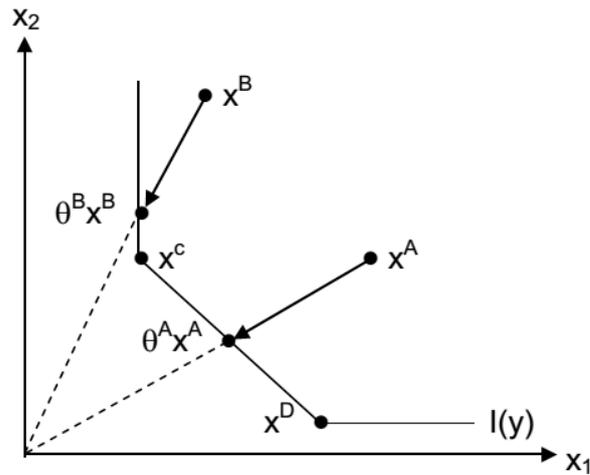
Persamaan matematis efisiensi teknis orientasi input Debreu-Farrel dengan menggunakan fungsi jarak input Shephard adalah sebagai berikut.

$$Efisiensi\ Teknis\ Input(x, y) = \frac{1}{Jarak\ input\ Shephard(x, y)}$$

$$TE_I(x, y) = 1/D_I(x, y)$$

(7)

Gambar 2.5, menunjukkan efisiensi teknis orientasi input dengan satu output dan dua input. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa x^C dan x^D telah mencapai efisiensi optimal sedangkan x^A dan x^B masih mengalami inefisiensi.



Gambar 2.5 Efisiensi Teknis Orientasi Input

b. Efisiensi Teknis Orientasi Output

Dalam persamaan matematis orientasi ini dapat di definisikan sebagai berikut (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

Vektor input $: x = (x_1, \dots, x_n) \in R_+^m$

(8)

Vektor Output $: y = (y_1, \dots, y_n) \in R_+^m$

(9)

Teknologi $: P(x) = \{y : (y, x) \text{ is feasible}\}$

(10)

$$\text{Isoquant} : I(x) = \{y: y \in P(x), \lambda y \notin P(x), \lambda > 1\} \quad (11)$$

$$\text{Efficiency Subset: } E(x) = \{y: y \in P(x), y' \notin P(x), y' \geq y\} \quad (12)$$

Dimana $E(x) \subseteq I(x) \subseteq L(x)$, dimana fungsi jarak output Shephard adalah sebagai berikut.

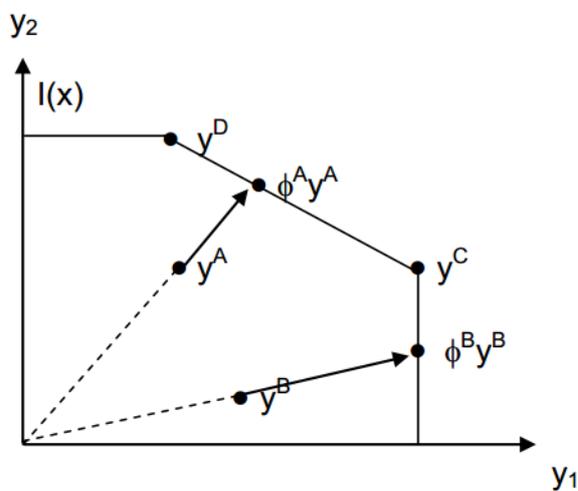
$$D_o = \min\{\lambda: (y/\lambda) \in P(x)\} \quad (13)$$

Persamaan matematis efisiensi teknis orientasi input Debreu-Farrel dengan menggunakan fungsi jarak input Shephard adalah sebagai berikut.

$$\text{Efisiensi Teknis Output}(x, y) = \frac{1}{\text{Jarak output Shephard}(x, y)}$$

$$TE_o(x, y) = 1/D_o(x, y) \quad (14)$$

Gambar 2.6, menunjukkan efisiensi teknis orientasi output dengan satu output dan dua input. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa y^C dan y^D telah mencapai efisiensi optimal sedangkan y^A dan y^B masih mengalami inefisiensi.



Gambar 2.6 Efisiensi Teknis Orientasi Input

2. Efisiensi Alokatif atau Efisiensi harga

Efisiensi Alokatif atau Efisiensi harga adalah kemampuan untuk mengkombinasikan input dan atau output pada proporsi optimal pada harga yang berlaku. Proporsi optimal memenuhi kondisi utama untuk menyelesaikan permasalahan optimasi dari unit produksi. Dalam perhitungannya, diasumsikan organisasi yang diuji sudah sepenuhnya efisien secara teknis. Efisiensi alokatif dinyatakan sebagai skor persentase dimana skor 100 persen menunjukkan produsen telah menggunakan proporsi input yang akan meminimalkan biaya. Sebuah organisasi dapat dikatakan efisien secara teknis walaupun secara alokatif belum efisien.

Efisiensi alokatif dapat diukur bila salah satu dari nilai input merupakan harga. Bila terdapat input dalam skala harga $w_I = (w_1, \dots, w_n) \in R_{++}^m$. Fungsi obyektif yang diharapkan adalah meminimalkan biaya dengan persamaan.

$$c(y, w) = \min_x \{w^T x : D_I(y, x) \geq 1\} \quad (16)$$

Fungsi jarak input Shephard menjadi

$$D_I = \min_w \{w^T x : c(y, w) \geq 1\} \quad (17)$$

Pengukuran efisiensi biaya didapatkan dari rasio biaya minimum dengan biaya aktual.

$$\begin{aligned} \text{Cost efficiency } (x, y, w) &= \frac{\text{biaya minimum input}(y, w)}{\text{biaya aktual input}} \\ CE(x, y, w) &= c(y, w) / w^T x \end{aligned} \quad (18)$$

Pengukuran efisiensi alokatif bisa didapatkan dengan menggunakan persamaan 19.

$$\begin{aligned} \text{Allocative Efficiency input} &= \frac{\text{cost efficiency } (x, y, w)}{\text{technical efficiency input } (y, x)} \\ AE(x, y, w) &= \frac{CE(x, y, w)}{TE_I(y, x)} \end{aligned} \quad (19)$$

Bila output menghadapi harga output $p_I = (p_1, \dots, p_m) \in R_{++}^M$ untuk memaksimalkan fungsi pendapatan $r(x, p) = \max_y \{p^T y : D_O(y, x) \leq 1\}$. Fungsi jarak input Shephard menjadi persamaan 20.

$$D_O(x, y) = \max_p \{p^T y : r(x, p) \leq 1\} \quad (20)$$

Pengukuran efisiensi pendapatan didapatkan dari rasio biaya minimum dengan biaya aktual.

$$\begin{aligned} \text{Revenue efficiency } (x, y, p) &= \frac{\text{biaya minimum output } (x, p)}{\text{biaya aktual output}} \\ RE(x, y, p) &= r(x, p)/p^T y \end{aligned} \quad (21)$$

Pengukuran efisiensi alokatif bisa didapatkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Allocative Efficiency output} &= \frac{\text{revenue efficiency } (y, x, p)}{\text{technical efficiency output } (x, y)} \\ AE_O(y, x, p) &= \frac{RE(y, x, p)}{TE_O(x, y)} \end{aligned} \quad (22)$$

Fungsi efisiensi pendapatan dan fungsi efisiensi biaya hanya mengukur satu dimensi kinerja saja. Sedangkan fungsi efisiensi profit mencakup dua dimensi tersebut. Fungsi maksimum profit dapat digambarkan sebagai berikut.

$$\pi(p, w) = \max_{y, x} \{(p^T y - w^T x) : (y, x) \in T\} \quad (23)$$

Jika kelompok produksi T merupakan fungsi tertutup dan convex, dan jika output dan input bebas *disposable*. Fungsi frontier profit dual untuk T dengan persamaan.

$$T = \{(y, x) : (p^T y - w^T x) \leq \pi(p, w) \forall p \in R_{++}^M, w \in R_{++}^N\}$$

(24)

Pengukuran efisiensi profit bisa didapatkan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{efisiensi profit } (y, x, p, w) &= \frac{\text{maksimum profit}}{(\text{biaya aktual output} - \text{biaya aktual input})} \\ \pi E(y, x, p, w) &= \pi(p, w) / (p^T y - w^T x) \end{aligned} \quad (25)$$

2.2.2 Teknik Pengukuran Efisiensi

Pengukuran efisiensi meliputi perbandingan kinerja aktual dengan kinerja optimal yang terletak di frontier. Karena frontier sesungguhnya tidak diketahui maka pendekatan empiris diperlukan. Secara pokok terdapat dua pendekatan untuk pengukuran efisiensi yaitu pendekatan parametrik dan non parametrik. Walaupun dalam penelitian ini hanya akan digunakan metode non parametrik, berikut ini akan dibahas secara umum dan singkat perbedaan dan keutamaan dari kedua pendekatan tersebut.

1. Pendekatan Parametrik

Pendekatan ini menggunakan pendekatan ekonometrika yaitu stokastik. Keutamaan pendekatan ini adalah menggunakan inferensia statistik. Dalam model frontier stokastik, output diasumsikan dibatasi (*bounded*) dari atas oleh suatu fungsi produksi stokastik (Adiyoga, 1999). Pendekatan ini berusaha untuk membedakan antara efek *noise* dan efek inefisiensi (Fried, Lovell & Schmidt, 2008). Fungsi produksi frontier stokastik dipelopori oleh Aigner *et.al* tahun 1977, termotivasi oleh ide bahwa deviasi dari fungsi produksi frontier tidak sepenuhnya berada dibawah kontrol produsen (Greene, 2008). Fungsi matematis produksi frontier stokastik digambarkan berikut (Greene, 2008).

$$\ln y_i = \alpha + \beta^T x_i + v_i - u_i \quad (26)$$

Dalam fungsi frontier stokastik dibedakan antara parameter *noise* (v_i) dengan inefisiensi (u_i). Menurut Adiyoga (1999), keunggulan pendekatan frontier stokastik adalah dilibatkannya *disturbance term* yang mewakili gangguan, kesalahan pengukuran dan kejutan eksogen

yang berada di luar kontrol unit produksi. Sementara itu kelemahan dari pendekatan tersebut adalah.

- a. Teknologi yang dianalisis harus digambarkan oleh struktur yang cukup rumit atau besar,
- b. Distribusi dari simpangan satu sisi harus dispesifikasi sebelum mengestimasi model,
- c. Struktur tambahan harus dikenakan terhadap distribusi in-efisiensi teknis.
- d. Sulit diterapkan untuk *multiple output*.

2. Pendekatan Non Parametrik

Pendekatan ini menggunakan pendekatan mathematical programming untuk mengkonstruksi fungsi frontier kemudian mengukur efisiensi relatif, pendekatan ini umumnya disebut *Data Envelopment Analysis* (DEA). Pendekatan DEA pertama kali Pendekatan ini melingkupi (*envelop*) seluruh data namun tidak mengakomodasi *noise*. Sebagaimana pada pendekatan ekonometrika, DEA juga dapat dikategorikan berdasarkan tipe data (*cross-section* atau data panel), dan tipe variabel (jumlahan saja atau jumlahan dengan harga. Bila hanya tersedia data jumlahan maka efisiensi teknis dapat diestimasi. Namun bila terdapat data jumlahan dan harga maka efisiensi teknis dan lokasi dapat diukur. Bagaimanapun juga DEA awalnya dikembangkan di sektor publik atau sektor non-profit sehingga penelitian tentang DEA mayoritas menggunakan data jumlahan saja. Tapi dalam pengembangannya kategori data harga dapat dengan mudah diadaptasi pada prosedur DEA (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

Menurut Adiyoga (1999), keuntungan utama dari pendekatan ini adalah tidak diperlukannya bentuk fungsi tertentu untuk menggambarkan data. Sedangkan kelemahan utamanya adalah semua penyimpangan pengamatan dari unit isokuan dikategorikan sebagai in-efisiensi teknis. Namun demikian, masalah metodologis yang paling

mendasar adalah tidak berlakunya alat inferensia statistika pada pendekatan tersebut.

2.3 *Data Envelopment Analysis (DEA)*

Pendekatan DEA pertama kali dikembangkan secara teoritik oleh Charnes, Cooper dan Rhodes pada tahun 1978. DEA mengukur kinerja relatif dari unit-unit organisasi atau *decision making unit* (DMU). DEA mengidentifikasi secara relatif unit yang menggunakan input dalam memberikan output tertentu dengan cara yang paling optimal dan DEA menggunakan informasi ini untuk membentuk perbatasan (frontier) efisiensi dari data tiap DMU. DEA menggunakan perbatasan efisien ini untuk menghitung efisiensi dari tiap DMU. DMU yang berada di garis perbatasan berada dalam kondisi efisien sedangkan yang berada diluar garis perbatasan dikatakan tidak efisien.

Persamaan dasar dari *Data Envelopment Analysis* berdasarkan Fried, Lovell & Schmidt (2008) adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} & \min_{\vartheta, \mu} \vartheta^T x_o / \mu^T y_o \\ \text{s.t. } & \frac{\vartheta^T x_i}{\mu^T y_i} \geq 1, i = 1, \dots, o, \dots, I \\ & \vartheta, \mu \geq 0 \end{aligned} \tag{27}$$

Dimana (x_o, y_o) merupakan vektor input dan output dari produsen yang dievaluasi dan (x_i, y_i) adalah vektor input dan output produsen ke- i yang berada di sampel. Persamaan diatas mencari bobot yang non-negatif (*multiplier*) yang meminimumkan bobot rasio produsen yang dievaluasi. DEA mengukur efisiensi relatif unit kerja dari rasio total output tertimbang dengan rasio total input tertimbang.

Menurut Charnes, Cooper dan Rhodes (1978) dalam Simar & Wilson (2008) menyatakan bahwa estimasi efisiensi dengan pendekatan DEA hanya bisa dilakukan jika terdapat *return to scale* dimanapun. Pada subbab berikutnya akan dibahas konsep *return to scale*, asumsi yang harus dipenuhi pada model DEA, tipe model DEA, interpretasi model DEA serta penentuan target dan *benchmarking*.

2.3.1 Konsep *Return to Scale*

Return to scale (RTS) adalah suatu ciri dari fungsi produksi yang menunjukkan perbandingan antara perubahan semua input (dengan skala perubahan yang sama) terhadap perubahan output yang diakibatkannya. Terdapat tiga kondisi keadaan RTS menurut Thanassoulis *et.al.* (2008) yaitu,

- a. Jika $\lambda=1$ maka derajat perubahan output sebagai hasil dari perubahan input disebut derajat perolehan tetap (*constant returns to scale/CRS*). Terjadi jika kenaikan output proporsional terhadap kenaikan input. Produsen dapat meningkatkan input dan output tanpa menaikkan atau menurunkan efisiensi (Ramanathan, 2003).
- b. Jika $\lambda>1$ maka derajat perubahan output sebagai hasil dari perubahan input disebut derajat perolehan naik (*increasing returns to scale/IRS*). Terjadi jika kenaikan output lebih besar dibandingkan kenaikan input.
- c. Jika $\lambda>1$ maka derajat perubahan output sebagai hasil dari perubahan input disebut derajat perolehan menurun (*decreasing returns to scale/DRS*). Terjadi jika kenaikan output lebih kecil dibandingkan kenaikan input.

Kombinasi antara IRS dan DRS merupakan konsep dari VRS (*Variable Return to Scale*). Dengan konsep VRS, asumsi pada model DEA tidak terbatas oleh asumsi CRS sehingga pemakaian metode ini lebih *applicable* (Ramanathan, 2003). Selain keempat kondisi RTS yang telah disebutkan, terdapat dua kondisi lain yaitu FDH (*Free Disposable Hull*) dan FRH (*Free Replicative Hull*).

2.3.2 Asumsi – Asumsi Model *Data Envelopment Analysis*

Dalam pembentukan model matematis pada program linear senantiasa dibatasi oleh fungsi *constraint*. Diman fungsi constraint tersebut merepresentasikan asumsi-asumsi yang harus dipenuhi dalam pembentukan model matematis. Berikut ini adalah asumsi-asumsi model *Data Envelopment Analysis* menurut Bagetoff & Otto (2011).

- a. *Free Disposability*, kondisi dimana output yang dihasilkan dapat lebih kecil walaupun terjadi kenaikan input, $(x, y) \in T$, $x' \geq x$, dan $y' \leq y \Rightarrow (x', y') \in T$. Asumsi ini memperbolehkan untuk dengan bebas membuang variabel input dan output yang tidak diperlukan.
- b. *Convexity*, jika tiap rata-rata bobot dari rencana produksi *feasible* sama-sama berada di daerah *feasible*, $(x, y) \in T$, $(x', y') \in T$, $\alpha \in [0,1] \Rightarrow \alpha(x, y) + (1 - \alpha)(x', y') \in T$. Asumsi ini pada umumnya dipakai untuk model-model ekonomi. Produsen dapat melakukan berbagai kombinasi penggunaan dua macam faktor produksi untuk menjaga agar tingkat produksi tetap.
- c. γ -*returns to scale* dimana produksi dapat diskalakan dengan faktor manapun. $(x, y) \in T$, $\kappa \in \Gamma(y) \Rightarrow \kappa(x, y) \in T$. Dimana γ adalah kondisi *return to scale* yaitu CRS, DRS, IRS atau VRS dan dimana faktor-faktor *scaling* yang mungkin adalah $\Gamma(\text{CRS}) = \mathbb{R}_0$, $\Gamma(\text{DRS}) = [0,1]$, $\Gamma(\text{IRS}) = [1, \infty]$, $\Gamma(\text{VRS}) = \{1\}$.
- d. *Additivity, replicability*. Jumlah dari dua rencana produksi yang *feasible* sama-sama berada di daerah *feasible*, $(x, y) \in T$, $(x', y') \in T \Rightarrow (x + x', y + y') \in T$. Asumsi ini hanya terdapat pada kondisi model FDH (*Free Disposal Hull*).

Dari keempat asumsi diatas, tiap kondisi RTS memiliki pemenuhan asumsi yang dijelaskan pada Tabel 2.1.

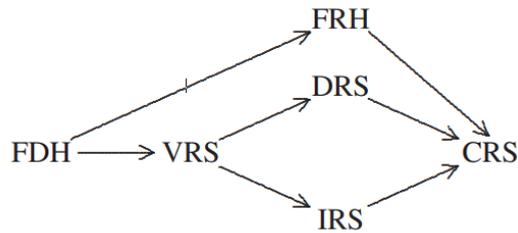
Tabel 2.1 Asumsi Model DEA

Model	<i>Free Disp.</i>	<i>Convexity</i>	γ - <i>return</i>	<i>Additivity</i>	Parameter set
FDH	V		$\kappa=1$		$\sum \lambda^k = 1, \lambda^k \in \{0,1\}$
VRS	V	V	$\kappa=1$		$\sum \lambda^k = 1$
DRS	V	V	$\kappa \leq 1$		$\sum \lambda^k \leq 1$
IRS	V	V	$\kappa \geq 1$		$\sum \lambda^k \geq 1$
CRS	V	V	$\kappa \geq 0$		$\sum \lambda^k \geq 0$
FRH	V		$\kappa=1$	V	$\lambda^k \in N^*$

*N merupakan bilangan integer *non-negative*

Sumber: Bogetoft dan Otto (2011)

Bogetoft dan Otto (2011) menggambarkan ranking dari tiap kondisi RTS berdasarkan kompleksitas teknologi tiap model. Tingkatan kompleksitas teknologi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Hubungan Asumsi DEA Berdasarkan Tingkat Teknologi

Model FDH memiliki tingkat teknologi terendah, menyusul kemudian VRS. Selanjutnya adalah FRH, DRS dan IRS memiliki tingkat teknologi yang sama. DRS dan IRS memiliki tingkat teknologi lebih besar dibandingkan VRS karena memperbolehkan *rescaling*. Sehingga memperluas teknologi untuk nilai input yang lebih besar. Kondisi CRS memiliki teknologi yang lebih besar karena memiliki asumsi yang lebih ketat yaitu *rescaling* dan *convexity* penuh. Semakin besar tingkat teknologinya maka akan semakin memperbesar optimisme dalam mengestimasi potensi *improvement* dari produsen. Untuk model dengan teknologi lebih besar maka estimasi efisiensi akan lebih kecil. Oleh karena itu pemilihan kondisi RTS dan asumsi yang melekat harus hati-hati (Bogetoft & Otto, 2011)

2.3.3 Tipe Model *Data Envelopment Analysis*

Berikut ini akan dibahas tentang model CCR dan model BCC yang sering kali digunakan pada pengukuran metode DEA.

a. Model CCR

Model CCR pertama kali dikenalkan Charnes, Cooper dan Rhodes pada tahun 1978, efisiensi menurut model ini dibatasi oleh asumsi CRS. Tabel 2.2 menjelaskan model program linear CCR.

Tabel 2.2 Model Matematis CCR

Model CCR <i>Output Maximization</i>	Model CCR <i>Input Minimization</i>
$\max z: \sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}$	$\min z': \sum_{j=1}^J u'_{im} x_{im}$
Subject to: $\sum_{i=1}^I v_{in} x_{in} = 1$ $\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jn} - \sum_{i=1}^I u_{im} x_{in} \leq 0,$ $v_{jm}, u_{in} \geq \varepsilon$ $n=1,2,K,N; i=1,2,K,I; j=1,2,K,J$	Subject to: $\sum_{i=1}^I v'_{jm} y_{in} = 1$ $\sum_{j=1}^J v'_{jm} y_{jn} - \sum_{i=1}^I u_{im} x_{in} \leq 0,$ $v'_{jm}, u'_{im} \geq \varepsilon$ $n=1,2,K,N; i=1,2,K,I; j=1,2,K,J$

Sumber: Ramanathan, 2003

Dimana:

x_{im} = variabel input ke- i pada DMU ke- m

y_{jm} = variabel output ke- j pada DMU ke- m

v_{jm} = bobot variabel output ke- j pada DMU ke- m pendekatan output

v'_{jm} = bobot variabel output ke- j pada DMU ke- m pendekatan input

u_{im} = bobot variabel input ke- i pada DMU ke- m pendekatan output

u'_{im} = bobot variabel input ke- i pada DMU ke- m pendekatan input

ε = bilangan infinitesimal

n termasuk m

b. Model BCC

Model BCC pertama kali dikenalkan Banker, Charnes dan Cooper pada tahun 1978, efisiensi menurut model ini dibatasi oleh asumsi VRS. Tabel 2.3 menjelaskan model program linear BCC.

Tabel 2.3 Model Matematis BCC

Model BCC <i>Output Maximization</i>	Model BCC <i>Input Minimization</i>
$\max \theta_m$	$\min \theta_m$
Subject to:	Subject to:
$Y_\lambda \geq Y_m$	$Y_\lambda \geq Y_m$
$X_\lambda \geq X_m,$	$X_\lambda \geq X_m,$
$v'_{jm}, u'_{im} \geq \varepsilon$	$v'_{jm}, u'_{im} \geq \varepsilon$
$\lambda \geq 0 ; \theta_m$ bebas	$\sum_i^N \lambda_n = 1$ atau $e' \lambda = 1$ dimana e merupakan unit vektor
	$\lambda \geq 0 ; \theta_m$ bebas

Sumber: Ramanathan, 2003

Dimana:

θ_m = efisiensi DMU ke- m

λ = rasio antara perubahan output dibandingkan perubahan input

x_m = variabel input ke- i pada DMU ke- m

y_m = variabel output ke- j pada DMU ke- m

v_{jm} = bobot variabel output ke- j pada DMU ke- m pendekatan output

v'_{jm} = bobot variabel output ke- j pada DMU ke- m pendekatan input

u'_{im} = bobot variabel input ke- i pada DMU ke- m

ε = bilangan infinitesimal

2.3.4 Penentuan Target dan *Benchmark*

Salah satu manfaat dalam pengukuran efisiensi adalah identifikasi target dan *efficient peers*. Dalam prakteknya bagi non-spesialis melakukan identifikasi *efficient peers* akan bermanfaat dalam membangun intuisi dalam perbandingan hasil efisiensi metode DEA. Menetapkan target input dan/atau output pada DMU yang inefficient pada proses *benchmark* dapat membandingkannya secara langsung dengan DMU yang menjadi *Best Practice*. Proses *benchmark* ekuivalen dengan proses membandingkan kinerja suatu DMU dengan frontier T.

a. Penentuan Target DMU

Tabel 2.4 menjelaskan persamaan matematis dalam penentuan target DMU.

Tabel 2.4 Persamaan Matematis Penentuan Target DMU

<i>Output maximation</i>	<i>Input Minimization</i>
$x_{io}^t = \sum_{j=1}^n \lambda_j^* x_{ij} = x_{io} - s_i^{-*}$	$x_{io}^t = \sum_{j=1}^n \lambda_j^* x_{ij} = \theta_o^* x_{io} - s_i^{-*}$
$y_{ro}^t = \sum_{j=1}^n \lambda_j^* y_{rj} = \beta_o^* y_{ro} - s_r^{+*}$	$y_{ro}^t = \sum_{j=1}^n \lambda_j^* y_{rj} = y_{ro} - s_r^{+*}$
$i=1, \dots, m; r=1, \dots, s$	$i=1, \dots, m; r=1, \dots, s$

Sumber: Thanassoulis *et.al.* (2011)

Dimana:

x_{io} = variabel input ke-i dari DMU yang diteliti

y_{ro} = variabel output ke-r dari DMU yang diteliti

s^+ = variabel slack output

s^- = variabel slack input

b. Penentuan *Efficient Peers*

Efficient Peers merupakan DMU yang berada di kondisi efisien dan berada di lingkungan yang sama dengan DMU yang dibandingkan. Lingkungan yang sama dapat diartikan memiliki tingkat input dan output yang serupa dengan DMU yang dibandingkan. Dengan membandingkan kinerja DMU yang inefisien dengan *efficient peers* dapat menjadi bahan informasi *improvement* bagi DMU yang inefisien. DMU yang disebut sebagai *efficient peers* memiliki bobot yang bernilai positif, $\{k \in \{1, \dots, K\} | \lambda^k > 0\}$.

2.4 Metode Bootstrap

Kelemahan utama dari model DEA adalah tidak adanya statistika inferensia. Tanpa adanya statistika inferensia dikhawatirkan parameter yang diestimasi bias

(*underestimate* atau *overestimate*). Metode *Bootstrap* dikenalkan oleh Efron tahun 1970 untuk menduga parameter dari sebaran yang tidak diketahui bentuknya. Karena tidak melakukan pembobotan pada model probabilitas, metode ini sering disebut *data driven approach*. DEA merupakan pendekatan non-parametrik tanpa asumsi adanya model fungsi distribusi tertentu. *Bootstrap* memungkinkan untuk melakukan inferensia tanpa membuat asumsi distribusi yang kuat dan tidak memerlukan formulasi analitis untuk distribusi sampling suatu estimator.

Pengambilan sampel metode *Bootstrap* dilakukan secara berulang sebanyak B sampel baru. Dimana untuk sebuah sampel baru dilakukan pengambilan titik sampel dari data asal dengan cara satu persatu sampai N kali dengan pengembalian. Misalkan terdapat data asal berukuran n , $X = (x_1, x_2, \dots, x_I)$; $Y = (y_1, y_2, \dots, y_I)$; efisiensi teknis θ_i ($i=1,2,\dots,I$) untuk DEA orientasi input maka dengan persamaan 28 akan dilakukan estimasi frontier

$$\text{Estimasi frontier variabel input ke-}i = \frac{\text{varriabel input ke-}i}{\text{est.efisiensi ke-}i}.$$

$$\hat{x}_i^* = \frac{x_i}{\theta_i}$$
(28)

Distribusi F dapat diestimasi dengan pendekatan fungsi distribusi empiris, sesuai dengan persamaan 29. Didapatkan sampel *Bootstrap*, x_i^b, \dots, x_i^B dimana $x_i^b = \theta_i^b \hat{x}_i^*$.

$$\hat{F}(i) = \begin{cases} I^{-1} & \text{untuk } i = \theta_i, 1, \dots, I \\ 0 & \text{lain - lain} \end{cases}$$
(29)

Estimasi Bias dan *standard error* (SE) dapat dihitung dengan persamaan 30 dan 31.

$$\text{Est. Bias } \hat{\theta}_i = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \hat{\theta}_i^b - \hat{\theta}_i$$
(30)

$$\text{Est. SE } \hat{\theta}_i = \left\{ \frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B \left(\theta_i^b - \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B \theta_i^b \right)^2 \right\}^{1/2}$$

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang relevan dengan metode penelitian penulis dibahas pada sub bab ini.

1. *An Evaluation Of The Operational Efficiency Of Turkish Airports Using Data Envelopment Analysis And The Malmquist Productivity Index: 2009-2014 Case*

Orkcu, Balikci, Dogan, & Genc (2016) melakukan penelitian tentang pengukuran efisiensi operasional pada airport di turki dengan menggunakan DEA dan analisis regresi *Bootstrap*. Selain itu juga diukur tingkat produktivitas menggunakan metode index malmquist. Studi kasus dilakukan untuk periode 2009-2014.

2. *Analyzing the efficiency performance of major Australian mining companies using Bootstrap data envelopment analysis*

Hosseinzadeh, Smyth, Valadkhani, & Le (2016) menggunakan metode DEA *Bootstrap* untuk analisa kinerja efisiensi perusahaan tambang di Australia. Hasil dari penelitian tersebut adalah dalam periode 2008-2014, perusahaan-perusahaan tambang di Australia ada yang mengalami kenaikan dan penurunan efisiensi. Perusahaan yang dapat meningkatkan nilai effisiensinya merupakan perusahaan yang dapat menjaga rangkingnya dalam tiga besar.

3. Efisiensi Dan Produktivitas Industri Kayu Olahan Indonesia Periode 2004-2007 Dengan Pendekatan Non Parametrik DEA

Alviya (2011) melakukan penelitian pengukuran efisiensi dan produktivitas pada industri kayu olahan di Indonesia. Metode yang digunakan adalah DEA dan indeks malmquist. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat efisiensi rata-rata industri kayu olahan selama periode tahun observasi adalah 72% sedangkan tingkat produktivitas rata-rata menurun sebesar 5,3%. Dekomposisi perubahan produktivitas (TFP) pada industri kayu olahan menunjukkan bahwa perubahan produktivitas tersebut lebih disebabkan oleh perubahan teknologi.

4. Analisis Struktur, Konsentrasi Dan Efisiensi Pasar Industri Otomotif Dan Produk Otomotif Di Indonesia Tahun 2007-2009.

Aprilianus (2010) melakukan penelitian pengukuran efisiensi pada industri otomotif di Indonesia. Hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa pasar otomotif memiliki pola struktur pasar oligopoli. Perusahaan yang tergolong dalam perusahaan efisien pada periode penelitian adalah PT Astra International, PT United Tractors, PT Indomobil Sukses Internasional dan PT Astra Otoparts. Sedangkan perusahaan yang belum efisien adalah PT Gajah Tunggal, dengan variabel input *capital* yang menjadi sumber inefisiensi.

5. Pengukuran Efisiensi Jasa Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Dengan Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA)

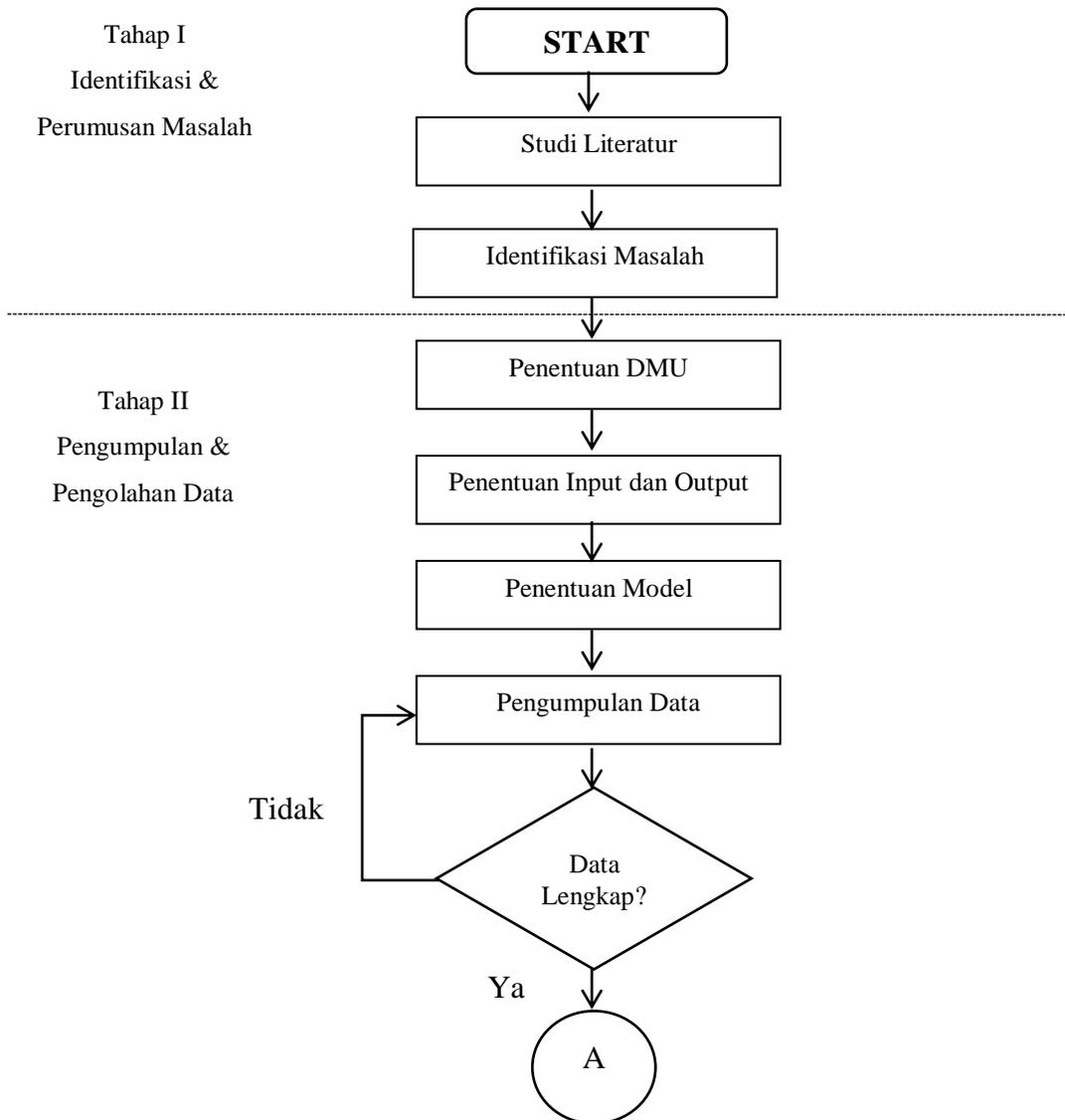
Singgih & Chandra (2008) melakukan penelitian tentang pengukuran efisiensi jasa pelayanan SBPU dengan menggunakan DEA. Dari hasil penelitian tersebut dapat diketahui tingkat efisiensi masing-masing SPBU. Selain itu dalam rangka *improvement*, juga dilakukan penetapan target perbaikan serta proyeksi peningkatan efisiensi dari SPBU yang masih belum efisien.

Dari uraian beberapa penelitian terdahulu yang dijabarkan diatas dapat diketahui posisi penelitian ini. Penelitian ini menggunakan obyek yang sama dengan penelitian Aprilianus (2010) namun dengan ukuran DMU yang lebih banyak dan pada periode yang berbeda. Dari tema penelitian hanya dibatasi pada pengukuran efisiensi saja sehingga analisa akan fokus pada seberapa besar efisiensi tiap perusahaan dan bagaimana perubahan tingkat efisiensi dari tahun ketahun pada periode 2011 hingga 2015. Penelitian ini tidak akan mengukur tingkat produktivitas sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Orkcu, Balikci, Dogan, & Genc (2016) dan Alviya (2011). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode DEA dengan model CCR orientasi input yang digunakan juga pada penelitian Singgih & Chandra (2008) dan Aprilianus (2010). Pendekatan bootstrap menggunakan model Simar & Wilson (2000) yang digunakan pada penelitian Hosseinzadeh, Smyth, Valadkhani, & Le (2016).

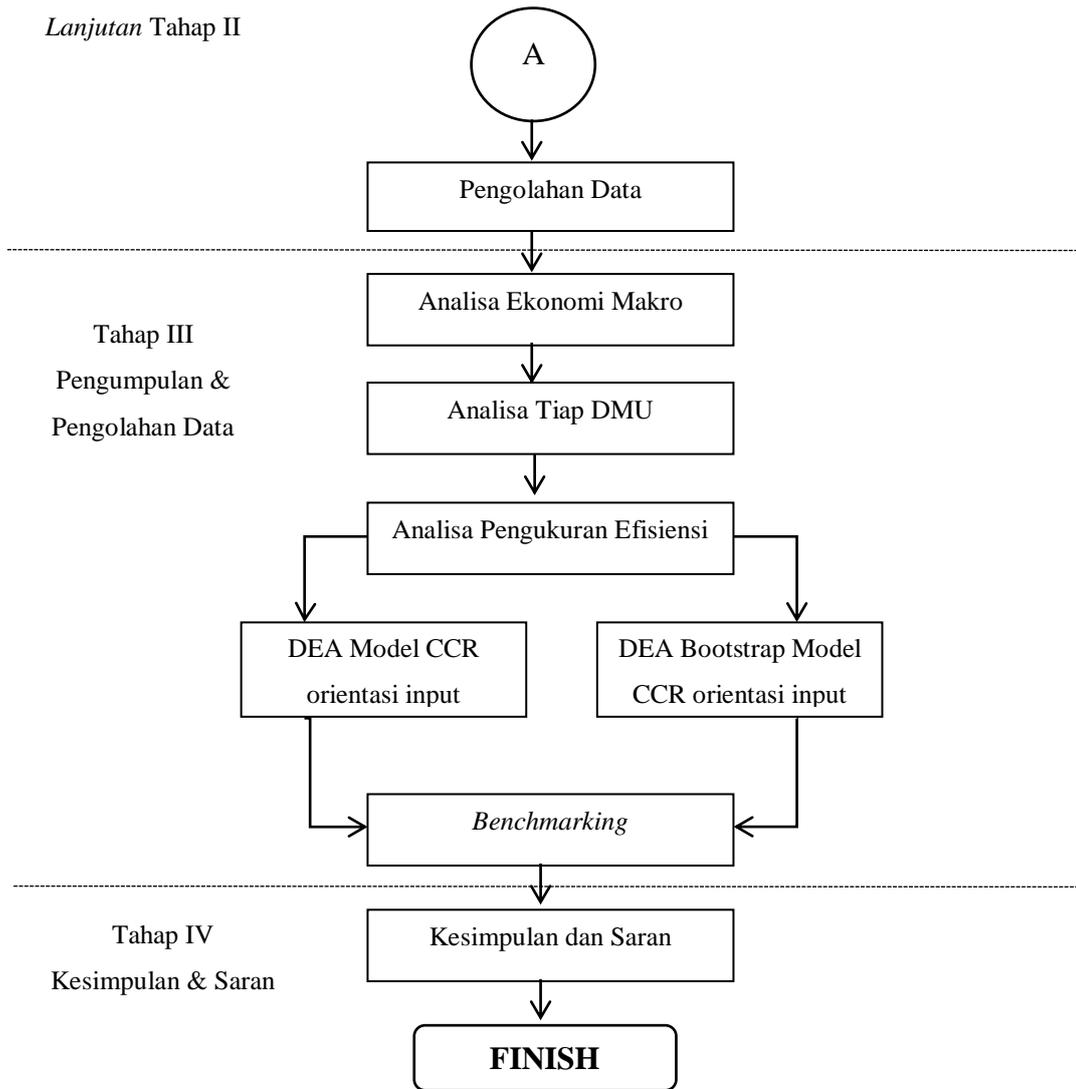
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah dan metode penelitian yang dilakukan. langkah-langkah dalam penelitian ini secara umum terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data, analisis dan interpretasi data, kesimpulan dan saran atau rekomendasi. langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian dapat dilihat pada di bawah ini:



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 2.2 Diagram Alir Penelitian

1.1 Identifikasi & Perumusan Masalah

Potensi pasar otomotif di Indonesia cukup besar. Namun dalam lima tahun belakangan, pola penjualan sektor otomotif cenderung menurun. Beberapa perusahaan global seperti *Ford Motor Company*, *General Motor* yang memproduksi *Chevrolet* serta distributor *Harley Davidson* menarik perusahaan di Indonesia. Hal tersebut mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang pengukuran efisiensi di perusahaan-perusahaan otomotif Indonesia. Melalui hasil pengukuran efisiensi, dapat digunakan untuk membantu pengambil kebijakan

mengembangkan strategi manajemen, mengembangkan rencana investasi jangka panjang, dan membandingkan (*benchmarking*) kinerja dengan industri sejenisnya (Orkcu, Balikci, Dogan, & Genc, 2016).

1.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder dari kurun waktu 2007-2009, data diperoleh dari berbagai literatur yang tersedia. Sumber data diambil dari internet, Koran, jurnal-jurnal ekonomi, kumpulan data BPS, kumpulan data keuangan tahunan Indonesian *Capital Market Directory*, dan *annual report* masing-masing perusahaan yang di dapat dari bursa saham Indonesia.

1.2.1 Penentuan DMU (*Decision Making Unit*)

DMU yang digunakan dalam penelitian ini adalah perusahaan-perusahaan otomotif yang terdaftar di bursa efek indonesia. Pada Tabel 3.1 terdapat 13 perusahaan otomotif yang telah *go public*. Garuda Metalindo Tbk (BOLT) baru melakukan IPO pada tahun 2015 sehingga untuk periode 2011 hingga 2012 tidak ada data publikasi tahunan. Multi Prima Sejahtera Tbk (LPIN) dan Garuda Metalindo Tbk hanya mempublikasikan laporan tahunannya hingga tahun 2014 saja. Oleh karena itulah, maka penelitian ini hanya menggunakan 10 perusahaan saja.

Tabel 2.1 Perusahaan Otomotif yang *Go public* di Indonesia

No.	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
1	ASII	Astra International Tbk	04/04/1990
2	AUTO	Astra Otoparts Tbk	16/06/1998
3	BRAM	Indo Kordsa Tbk	05/09/1990
4	GDYR	Goodyear Indonesia Tbk	01/12/1980
5	GJTL	Gajah Tunggal Tbk	08/05/1990
6	IMAS	Indomobil Sukses Internasional Tbk	15/09/1993
7	INDS	Indospring Tbk	10/08/1990
8	LPIN	Multi Prima Sejahtera Tbk	05/02/1990
9	MASA	Multistrada Arah Sarana Tbk	09/06/2005
10	NIPS	Nipress Tbk	24/07/1991
11	PRAS	Prima alloy steel Universal Tbk	12/07/1990

Lanjutan Tabel 3.1

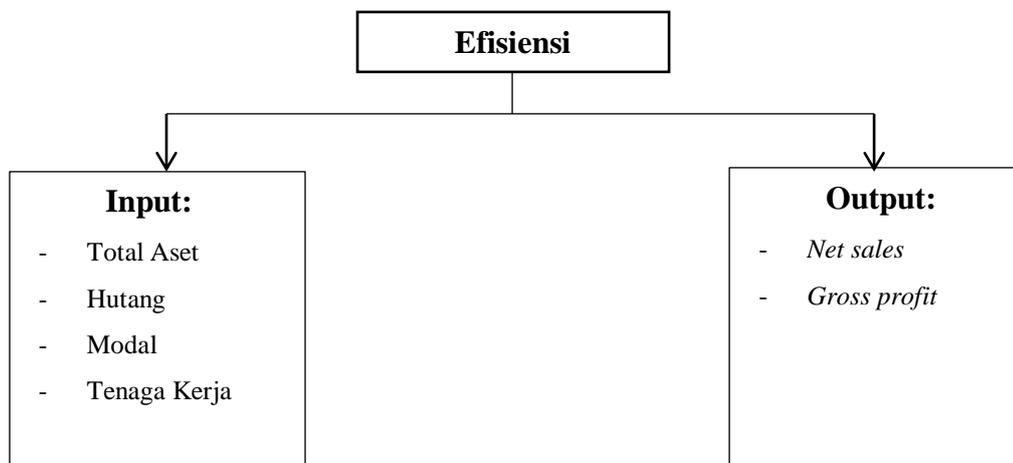
No.	Kode	Nama Perusahaan	Tanggal IPO
12	SMSM	Selamat Sempurna Tbk	09/09/1996
13	BOLT	Garuda Metalindo Tbk	07/07/2015

Sumber: www.sahamok.com

1.2.2 Penentuan Variabel Input dan Output

Semakin banyak input dan output yang dimasukkan dalam analisis, semakin banyak pula DMU yang akan memiliki nilai efisiensi satu. Oleh karena itulah memasukkan input dan output harus relevan. Terlalu banyak variabel input dan output akan mengurangi *discriminatory power* atau kemampuan untuk membedakan antara DMU yang perform dengan yang lainnya (Bagetoft & Otto, 2011).

Bagetoft & Otto (2011) juga menjelaskan bahwa bagi peneliti yang menggunakan metode DEA ada *rule of thumb* dalam penentuan jumlah variabel input dan output. Yaitu, jumlah DMU harus lebih besar dari tiga kali lipat dari jumlah antara input dan output ($K > 3(m+n)$) dan jumlah DMU harus lebih besar dan perkalian antara jumlah input dan output ($K > m.n$).



Sumber: Aprilianus (2010)

Gambar 2.3 Variabel Input dan Output

Dari Gambar 3.3, Aprilianus (2010) menggunakan empat variabel input dan dua variabel output. Untuk mendapatkan perbandingan yang

relevan dengan penelitian sebelumnya maka digunakan jenis dan jumlah variabel input dan output yang sama. Berikut ini akan dijelaskan deskripsi tiap variabel input dan output.

1. Variabel input meliputi:

- a. Total aset, adalah seluruh total aset yang dimiliki perusahaan baik yang berasal dari aset tetap maupun tidak tetap.
- b. Hutang, adalah kewajiban perusahaan pada pihak ketiga untuk melakukan sesuatu, pada umumnya berupa pembayaran uang dan penyerahan barang pada waktu tertentu.
- c. Modal, adalah bagian hak pemilik perusahaan (selisih antara aktiva dan kewajiban yang ada)
- d. Tenaga Kerja, adalah jumlah pekerja yang digunakan dalam proses produksi pada industri makanan dan minuman (dalam satuan orang).

2. Variabel output meliputi.

- a. *Gross Profit*, adalah laba kotor dari hasil usaha yang didapatkan dari total penjualan dikurangi dengan beban usaha.
- b. *Net Sales*, merupakan hasil penjualan bersih yang didapatkan dari hasil penjualan kotor dikurangi dengan berbagai potongan serta pengurangan lainnya seperti retur penjualan, diskon penjualan dan lain sebagainya.

1.2.3 Penentuan Model

Dalam aplikasinya, maka penting untuk membuat asumsi priori, karena penggunaan asumsi dan model akan berdampak besar pada hasil pengukuran. Pada umumnya, untuk mengurangi keterikatan terhadap asumsi yang berlaku maka banyak pengambil kebijakan menggunakan model FDH. Karena model FDH tidak terikat dengan asumsi *convexity*. Penggunaan model VRS juga akan tepat bila diharapkan hasil efisiensi yang tinggi, demikian pula dengan model DRS dan IRS. Sedangkan model CRS kurang diminati karena menuntut asumsi yang ketat dan menghasilkan nilai efisiensi yang lebih rendah dibandingkan model yang lain. Namun dalam kaitannya dengan *structural development*, dapat dipilih model CRS karena

akan memberikan insentif pada perusahaan-perusahaan yang diukur untuk pengaturan kembali. Melalui model ini, skor efisiensi yang terlalu rendah akan dikumpulkan sedangkan yang terlalu besar akan dipisah sehingga akan menempatkannya pada skala optimal. Oleh karena itulah dalam penelitian ini akan digunakan model CCR dengan asumsi CRS.

1.3 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini *software* yang digunakan adalah *software R*. *Software R* merupakan *software open source* yang dapat digunakan untuk pernghitungan matematis, manipulasi dan penampilan grafik yang handal. Penggunaan *software* ini relatif *compatible* untuk berbagai tipe *windows*. Selain itu karena merupakan *software open source* sehingga perkembangan aplikasi-aplikasi *software* ini relatif cepat dan penggunaannya pun relatif mudah. Untuk tiap metode matematis dapat diolah oleh berbagai paket yang disediakan oleh *software R*. Pengukuran efisiensi melalui metode DEA dapat menggunakan beberapa paket yang berbeda seperti *benchmarking*, *nonparaeff* dan *frontier*.

Paket *software R* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *benchmarking*. Paket ini ditulis oleh Peter Bogetoft dan Lars Otto (2015) dan merupakan komplemen dari bukunya yang berjudul “*Benchmarking with DEA, SFA and R*”. Paket ini dapat melakukan perhitungan dengan metode *frontier analysis*, DEA dan SFA. Asumsi teknologi yang dapat dihitung meliputi asumsi FDH, VRS, DRS, IRS, CRS, add/FRH dan FDH+. Selain itu dapat pula dihitung efisiensi berdasarkan orientasi input, output, *hyperbolic graph*, *additive*, *super-efficiency* dan *directional efficiency*. Metode dalam menggambarkan grafik dari tiap teknologi juga tersedia dalam paket ini.

1.4 Analisa dan Pembahasan

Langkah-langkah dalam analisa dan pembahasan akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Gambaran umum industri otomotif *go-public* di Indonesia

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan analisa statistika deskriptif terhadap informasi-informasi yang tersedia pada laporan

keuangan, laporan tahunan serta informasi lainnya terkait industri otomotif *go public* yang digunakan sebagai DMU dalam penelitian ini.

2. Perhitungan efisiensi industri otomotif *go-public* di Indonesia

Berikutnya akan dilakukan perhitungan efisiensi dengan menggunakan model CRS pada *software R* paket *Benchmarking*. Kemudian hasil perhitungan efisiensi akan diranking dan dikelompokkan perusahaan-perusahaan *go-public* yang *best performer* dan *poor performer*.

3. Analisa statistik efisiensi DEA dengan *Bootstrap*

Melalui metode *Bootstrap*, hasil pengukuran efisiensi akan direplikasi sebesar frekuensi yang diinginkan. Pada umumnya, frekuensi yang sering dipakai adalah minimal 2000 kali. Setelah dilakukan replikasi akan dilakukan estimasi pada nilai bias, *bias corrected* dan selang kepercayaan.

4. *Benchmarking*

Tiap-tiap DMU akan dikelompokkan berdasarkan tingkat input dan output yang dimiliki dalam kelompok *peer firms*. Kemudian diidentifikasi koefisien λ yang menunjukkan besarnya keterkaitan DMU yang dapat menjadi *role model* DMU yang tidak efisien.

Halaman ini sengaja dikosongkan

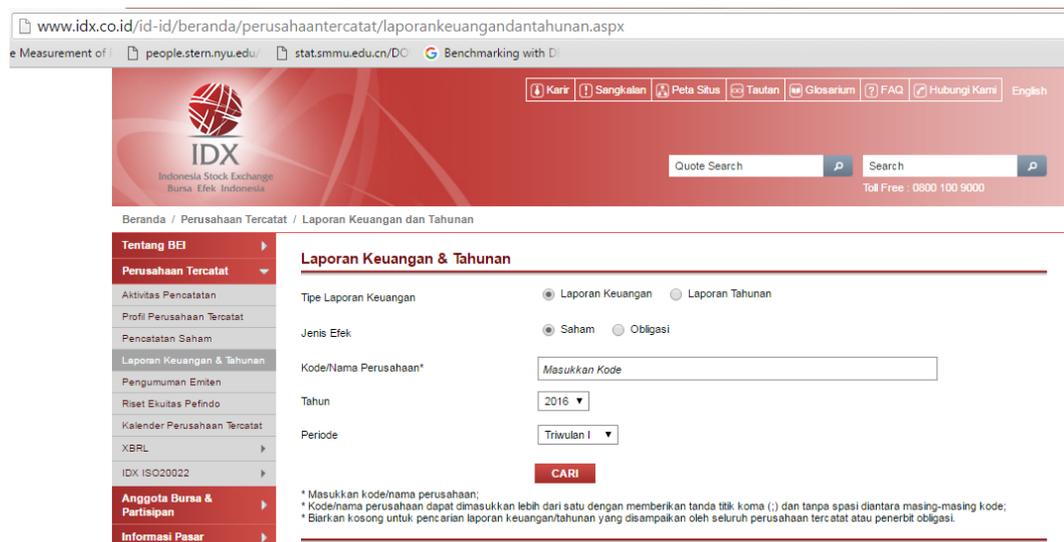
BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dibahas tentang teknik penumpulan dan pengolahan data. Pembahasan pada pengolahan data meliputi deskripsi pemrograman software R yang digunakan untuk mendapatkan hasil pengukuran efisiensi.

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang didapatkan dari publikasi laporan tahunan perusahaan-perusahaan industri go-public di Indonesia. Laporan tersebut dapat diunduh dari halaman website Bursa Efek Indonesia yaitu www.idx.co.id. Dokumen dapat di unduh pada menu halaman laporan keuangan dan tahunan. Contoh halaman menu dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 3.1 Halaman Menu Website Bursa Efek Indonesia

Setelah sampai pada menu tersebut, maka laporan dapat diunduh dengan memasukkan data tipe laporan keuangan, jenis file, kode/nama perusahaan, tahun dan periode. Kemudian langkah terakhir adalah Klik **CARI**. Gambar 4.2 merupakan salah satu contoh laporan keuangan yang dilaporkan pada laporan tahunan perusahaan Goodyear Tbk.



IKTISAR KINERJA KEUANGAN FINANCIAL HIGHLIGHTS

Dinyatakan dalam dollar AS, kecuali dinyatakan lain Angka-angka pada seluruh tabel dan grafis dalam laporan tahunan ini menggunakan notasi dua bahasa

Expressed in US Dollar, unless otherwise stated Numerical notations in all tables and graphs in this annual report are in bilingual

URAIAN	2015 US\$ (Penuh / Full)	2014 US\$ (Penuh / Full)	2013 US\$ (Penuh / Full)	2012 US\$ (Penuh / Full)	2011 US\$ (Penuh / Full)	DESCRIPTION
LAPORAN LABA RUGI KOMPRESIF						STATEMENTS OF COMPREHENSIVE INCOME
Penjualan Bersih	154,399,432	160,765,072	184,379,700	203,402,375	207,310,260	Net Sales
Laba Usaha	2,800,758	5,487,474	11,214,158	10,603,276	3,642,211	Income from Operations
Depresiasi	11,555,756	10,934,920	11,324,108	12,021,058	12,040,717	Depreciation
EBITDA	14,356,514	16,422,394	22,538,266	22,624,334	15,682,928	EBITDA
Biaya Keuangan	1,001,974	791,639	861,458	1,009,453	856,869	Finance costs
Laba tahun berjalan	(110,978)	2,741,756	4,634,391	6,673,997	2,156,464	Profit for the year
Jumlah Saham Beredar ('000 lembar)	410,000	41,000	41,000	41,000	41,000	Number of Shares issued ('000 shares)
Laba per Saham Dasar	(0.0003)	0,07	0,11	0,16	0,05	Earning per Share
LAPORAN POSISI KEUANGAN						STATEMENTS OF FINANCIAL POSITION
Aset Lancar	58,140,275	62,895,398	49,903,040	62,158,076	65,428,752	Current Assets
Aset Tetap	55,568,963	58,068,226	56,835,490	57,448,404	61,719,888	Fixed Assets
Total Aset	119,315,863	125,498,249	111,048,164	123,915,331	130,802,310	Total Assets
Liabilitas Jangka Pendek	62,078,390	66,606,518	53,178,435	69,464,592	76,667,805	Current Liabilities
Liabilitas Jangka Panjang	1,755,396	994,169	1,643,823	1,720,447	6,958,910	Non-Current Liabilities
Total Liabilitas	63,833,786	67,600,687	54,822,258	71,185,039	83,626,715	Total Liabilities
Pinjaman Jangka Panjang	-	-	-	5,625,000	13,125,000	Long term loan
Ekuitas	55,482,077	57,897,562	56,225,906	52,730,292	47,175,595	Equity
Modal Kerja	(3,938,115)	(3,711,120)	(3,275,395)	(7,306,516)	(11,239,053)	Working Capital
LAPORAN ARUS KAS						STATEMENTS OF CASH FLOWS
Arus Kas Bersih dari Aktivitas Operasi	12,145,268	15,574,051	18,862,318	13,992,822	16,294,712	Net Cashflows from Operating Activities
Arus Kas Bersih untuk Aktivitas Investasi	(9,717,922)	(11,368,144)	(10,550,967)	(7,802,643)	(6,375,074)	Net Cashflows used in Investment Activities
Arus Kas Bersih untuk Aktivitas Pendanaan	(1,953,795)	(1,827,283)	(7,695,820)	(9,600,044)	(9,657,170)	Net Cashflows used in Financing Activities
RASIO KEUANGAN						FINANCIAL RATIOS
Margin Laba Kotor	10%	13%	13%	11%	7%	Gross Profit Margin
Margin Laba Operasi	2%	3%	6%	5%	2%	Operating Profit Margin
Margin Laba Bersih	0%	2%	3%	3%	1%	Net Profit Margin
Margin EBITDA	9%	10%	12%	11%	8%	EBITDA Margin
Rasio Lancar	94%	94%	94%	89%	85%	Current Ratio
Perputaran Total Aset	129%	128%	166%	164%	158%	Total Asset Turnover
Imbal Hasil Investasi						Return on Investment
Imbal Hasil Ekuitas	0%	5%	8%	13%	5%	Return on Equity
Utang/Ekuitas	0%	0%	0%	11%	28%	Debt to Equity
Utang/Total Aset	0%	0%	0%	5%	10%	Debt to Total Assets
Utang/EBITDA	0%	0%	0%	25%	84%	Debt to EBITDA
EBITDA/Beban Bunga	1433%	2074%	2616%	2241%	1830%	EBITDA to Interest Expense
Total Liabilitas/Ekuitas	115%	117%	98%	135%	177%	Total Liabilities to Equity
Total Liabilitas/Aset	53%	54%	49%	57%	64%	Total Liabilities to Assets

Gambar 3.2 Contoh Laporan Keuangan dalam Publikasi Goodyear Tbk.

Setiap perusahaan memiliki format pelaporan keuangan yang berbeda. Sebagian mencantumkan kinerja keuangan tiga tahun terakhir. Namun ada pula yang menampilkan dua tahun terakhir dan lima tahun terakhir. Setelah seluruh laporan selesai diunduh maka data dikumpulkan dalam format data tabel. Tabel data dapat dilihat pada lampiran.

3.2 Pengolahan Data

Pada subbab ini akan dibahas tentang bagaimana pengolahan data pengukuran efisiensi dengan menggunakan software R untuk dapat menginstal software R dapat dilakukan dengan mengunduhnya di cran.r-project.org. seri software yang digunakan dalam penelitian ini adalah R-3.2.5.

3.2.1 Menginstal paket R

Paket yang digunakan dalam penelitian ini adalah paket *Benchmarking*. Paket tersebut memiliki dependensi dengan paket yang lain yaitu paket *ucminf* dan *lpSolveAPI* sehingga keduanya harus diinstall terlebih dahulu. Setiap paket software R dapat diinstall pada website cran.r-project.org.

Tabel 3.1 Bahasa Program untuk Menginstal Paket R

```
#menginstall paket ucminf
#lib merupakan tempat directory dari paket software yang
akan diinstall
>install.packages("ucminf",lib="C:/Rpackages/")
>library(ucminf, lib.loc="C:/Rpackages/")
#menginstall paket lpSolveAPI
>install.packages("lpSolveAPI",lib="C:/Rpackages/")
>library(lpSolveAPI, lib.loc="C:/Rpackages/")
#menginstall paket Benchmarking
>install.packages("Benchmarking ",lib="C:/Rpackages/")
>library(Benchmarking, lib.loc="C:/Rpackages/")
```

3.2.2 Membuat Data di R

Dari data di Ms. Excel dapat di *copy* ke R melalui *clipboard*. Kemudian dari data tersebut akan dibuat matrix variabel input dan output. Tiap periode tahun memiliki variabel input dan output masing-masing.

Tabel 3.2 Menyusun Matriks Variabel Input dan Output dengan R

```
#copy data dari excel
#d1 merupakan data 2011
#d2 merupakan data 2012
#d3 merupakan data 2013
#d4 merupakan data 2014
#d5 merupakan data 2015
> d1<-read.delim("clipboard")
> d2<-read.delim("clipboard")
> d3<-read.delim("clipboard")
> d4<-read.delim("clipboard")
> d5<-read.delim("clipboard")
> variabel input dan output tahun 2011
> x1<-matrix(c(d1$x1,d1$x2,d1$x3,d1$x4),ncol=4)
> y1<-matrix(c(d1$y1,d1$y2),ncol=2)
> variabel input dan output tahun 2012
> x2<-matrix(c(d2$x1,d2$x2,d2$x3,d2$x4),ncol=4)
> y2<-matrix(c(d2$y1,d2$y2),ncol=2)
> variabel input dan output tahun 2013
> x3<-matrix(c(d3$x1,d3$x2,d3$x3,d3$x4),ncol=4)
> y3<-matrix(c(d3$y1,d3$y2),ncol=2)
> variabel input dan output tahun 2014
> x4<-matrix(c(d4$x1,d4$x2,d4$x3,d4$x4),ncol=4)
> y4<-matrix(c(d4$y1,d4$y2),ncol=2)
> variabel input dan output tahun 2015
> x5<-matrix(c(d5$x1,d5$x2,d5$x3,d5$x4),ncol=4)
> y5<-matrix(c(d5$y1,d5$y2),ncol=2)
```

3.2.3 Menghitung Efisiensi dengan DEA

Setelah disusun matrix variabel input dan outputnya maka nilai efisiensi dapat dihitung. Bahasa program untuk mengukur efisiensi dapat dilihat pada Tabel 4.3. RTS menunjukkan tipe *return to scale*, paket ini memfasilitasi berbagai tipe model seperti FDH, VRS, IRS, DRS, CRS, FRH. Sedangkan tipe orientasi model terdapat dua tipe yaitu input dan output.

Tabel 3.3 Menghitung Efisiensi dengan Metode DEA Model CRS Orientasi Input

```
> e5<-dea(x5,y5,RTS="crs",ORIENTATION="in")
> e5
[1] 0.7992 0.7775 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.8312
0.4259 0.6949 1.0000
> e4<-dea(x4,y4,RTS="crs",ORIENTATION="in")
> e4
[1] 0.7872 0.6973 1.0000 1.0000 0.8643 1.0000 0.9804
0.8316 0.6785 1.0000
> e3<-dea(x3,y3,RTS="crs",ORIENTATION="in")
> e3
[1] 0.8315 0.9545 1.0000 1.0000 0.7556 1.0000 1.0000
0.7637 1.0000 1.0000
> e2<-dea(x3,y3,RTS="crs",ORIENTATION="in")
> e2
[1] 0.7287 0.6939 1.0000 1.0000 0.7634 1.0000 0.7964
1.0000 1.0000 1.0000
> e1<-dea(x3,y3,RTS="crs",ORIENTATION="in")
> e1
[1] 0.9891 0.9063 1.0000 1.0000 0.8437 1.0000 1.0000
1.0000 1.0000 1.0000
```

3.2.4 Menentukan Bias, Bias Corrected dan Selang Kepercayaan dengan DEA Bootstrap

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai bias, bias corrected dan selang kepercayaan dengan DEA Bootstrap. Paket lain yang perlu ditambahkan untuk mengakomodasi eksekusi DEA Bootstrap adalah paket rDEA. Tabel 4.4 akan menunjukkan nilai estimasi dari ketika statistik tersebut. Perlu diketahui bahwa program ini hanya dapat digunakan apabila terdapat minimal satu perusahaan yang tidak efisien baik model VRS dan CRS.

Tabel 3.4 Menentukan Bias, *Bias Corrected* dan Selang Kepercayaan dengan DEA Bootstrap

```

# $bias merupakan estimasi bias, $theta_hat_hat
merupakan estimasi bias corrected, $theta_ci_low
merupakan selang kepercayaan bawah dan
$theta_ci_hi merupakan selang kepercayaan atas.
#DEA Bootstrap 2011,
> e_boot<-
dea.robust(x,y,W=NULL,"input",RTS="constant",B=200
0,alpha=0.05,bw="bw.ucv", bw_mult=1)
> e_boot$bias
 [1] 0.04521633 0.04133448 0.06517351 0.06482616
0.03843959 0.06573638
 [7] 0.05978389 0.06623810 0.06424319 0.06604226
> e_booy$theta_hat_hat
Error: object 'e_booy' not found
> e_boot$theta_hat_hat
 [1] 0.9439093 0.8649446 0.9348265 0.9351738
0.8052432 0.9342636 0.9402161
 [8] 0.9337619 0.9357568 0.9339577
> e_boot$theta_ci_low
 [1] 0.9150528 0.8383520 0.8862146 0.8868016
0.7806089 0.8848212 0.8968260
 [8] 0.8841017 0.8882106 0.8841713
> e_boot$theta_ci_hi
 [1] 0.9946107 0.9097606 1.0271647 1.0388961
0.8508989 1.0316338 1.0020953
 [8] 1.0329464 1.0360184 1.0334838

#2012
> e_boot<-
dea.robust(x,y,W=NULL,"input",RTS="constant",B=200
0,alpha=0.05,bw="bw.ucv", bw_mult=1)

```

```

> e_boot$bias
  [1] 0.08589416 0.07434776 0.18954916 0.19371747
0.07744352 0.15363589
  [7] 0.09206456 0.14343569 0.15260037 0.19063515
> e_boot$theta_hat_hat
  [1] 0.6427781 0.6195625 0.8104508 0.8062825
0.6859525 0.8463641 0.7043599
  [8] 0.8565643 0.8473996 0.8093649
> e_boot$theta_ci_low
  [1] 0.5798232 0.5645808 0.6528894 0.6425868
0.6311514 0.7234809 0.6348095
  [8] 0.7441867 0.7262443 0.6488833
> e_boot$theta_ci_hi
  [1] 0.7745490 0.7374329 1.1082117 1.1099451
0.7856845 1.0252589 0.8635411
  [8] 1.0456513 1.0056248 1.1168318

#2013
> e_boot<-
dea.robust(x,y,W=NULL,"input",RTS="constant",B=200
0,alpha=0.05,bw="bw.ucv", bw_mult=1)
> e_boot$bias
  [1] 0.08840535 0.09344537 0.15351627 0.15223635
0.08071404 0.12776660
  [7] 0.13453726 0.08312141 0.14957930 0.15145930
> e_boot$theta_hat_hat
  [1] 0.7431028 0.8610830 0.8464837 0.8477637
0.6748977 0.8722334 0.8654627
  [8] 0.6805824 0.8504207 0.8485407
> e_boot$theta_ci_low
  [1] 0.6899874 0.8080967 0.7363329 0.7380130
0.6269636 0.7868642 0.7737157

```

```

[8] 0.6300710 0.7445355 0.7395409
> e_boot$theta_ci_hi
[1] 0.8356437 0.9538509 1.0675113 1.0596478
0.7427783 0.9894666 1.0018659
[8] 0.7682987 1.0510842 1.0595437

#2014
> e_boot<-
dea.robust(x,y,W=NULL,"input",RTS="constant",B=200
0,alpha=0.05,bw="bw.ucv", bw_mult=1)
> e_boot$bias
[1] 0.12191690 0.09987708 0.21725215 0.21825798
0.12807553 0.20296513
[7] 0.14603123 0.12665297 0.10255462 0.21744689
> e_boot$theta_hat_hat
[1] 0.6653080 0.5974586 0.7827478 0.7817420
0.7361828 0.7970349 0.8343449
[8] 0.7049176 0.5759833 0.7825531
> e_boot$theta_ci_low
[1] 0.5923029 0.5383144 0.6248800 0.6238739
0.6619660 0.6567707 0.7459657
[8] 0.6286225 0.5153230 0.6283956
> e_boot$theta_ci_hi
[1] 0.7787230 0.7191201 1.0937491 1.0747561
0.8425207 0.9915816 1.0312771
[8] 0.8667469 0.6705825 1.0835369

#2015
> e_boot<-
dea.robust(x,y,W=NULL,"input",RTS="constant",B=200
0,alpha=0.05,bw="bw.ucv", bw_mult=1)
> e_boot$bias

```

```

[1] 0.1704248 0.1748129 0.3935044 0.3608215
0.2128501 0.3027828 0.1804056
[8] 0.1016203 0.1542011 0.3884233
> e_boot$theta_hat_hat
[1] 0.6287629 0.6027076 0.6064956 0.6391785
0.7868778 0.6972172 0.6508356
[8] 0.3242367 0.5407484 0.6115767
> e_boot$theta_ci_low
[1] 0.5121463 0.4758268 0.2808766 0.3454374
0.6417678 0.4597721 0.5284589
[8] 0.2520412 0.4313704 0.2890227
> e_boot$theta_ci_hi
[1] 0.8206640 0.8545559 1.5449448 1.3488979
1.0283611 1.0443132 0.8632996
[8] 0.4586543 0.6954851 1.5008017

```

3.2.5 Menentukan *Benchmarking*

Tabel 4.5 menunjukkan bagaimana menentukan *benchmarking* dengan menggunakan R. Nilai peers dan lambda digunakan untuk menentukan *benchmarking*. Sedangkan potensi penghematan didapatkan dari nilai variabel input yang dikalikan dengan selisih antara nilai satu dengan dengan efisiensi.

Tabel 3.5 Menentukan *Benchmarking* dan Menghitung Potensi Penghematan dan Penentuan Target

```

> Benchmarking: mencari role model atau peers perusahaan
dari nilai lambda yang paling besar
> lambda(e5)
           L3           L4           L6           L10
[1,] 2.969895958 2.38277530 2.22228968 25.8844607
[2,] 0.000000000 0.00000000 0.00000000  4.1826614
[3,] 1.000000000 0.00000000 0.00000000  0.0000000
[4,] 0.000000000 1.00000000 0.00000000  0.0000000
[5,] 0.000000000 0.00000000 0.48839559  1.4734355

```

```

[6,] 0.000000000 0.00000000 1.00000000 0.00000000
[7,] 0.000000000 0.04357135 0.00000000 0.4182481
[8,] 0.424116868 0.96420720 0.00000000 0.00000000
[9,] 0.001517504 0.01330367 0.02680566 0.1181082
[10,] 0.000000000 0.00000000 0.00000000 1.00000000
> peers(e)
      peer1 peer2 peer3 peer4
[1,]      3      4      6     10
[2,]     10     NA     NA     NA
[3,]      3     NA     NA     NA
[4,]      4     NA     NA     NA
[5,]      6     10     NA     NA
[6,]      6     NA     NA     NA
[7,]      4     10     NA     NA
[8,]      3      4     NA     NA
[9,]      3      4      6     10
[10,]     10     NA     NA     NA

```

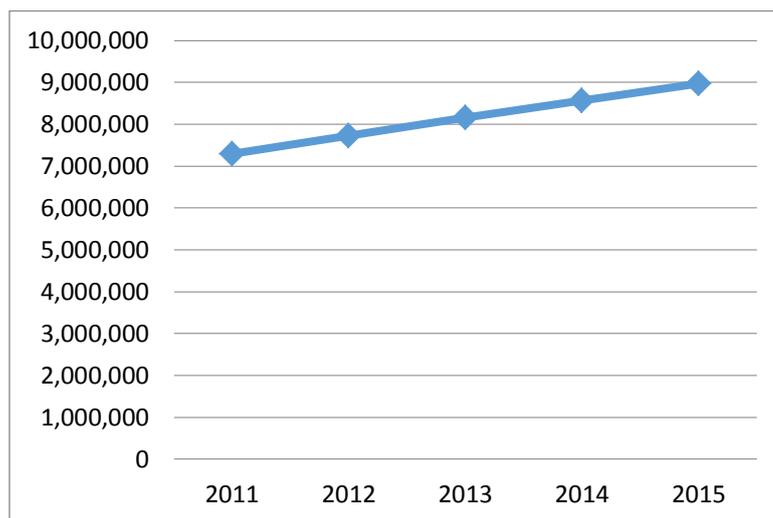
BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas gambaran umum dari tiap DMU yang diangkat dalam penelitian, statistik deskriptif variabel penelitian, hasil pengukuran DMU dan rencana *improvement*.

5.1 Gambaran Umum Sektor Makro Indonesia Periode 2011-2015

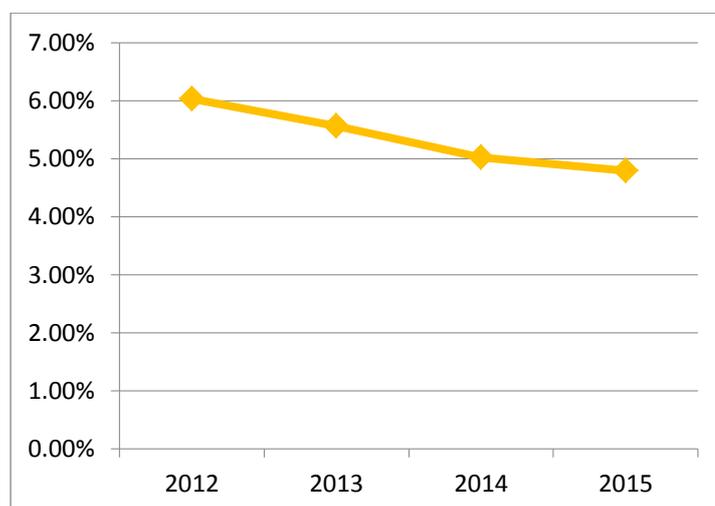
Keadaan ekonomi makro turut mempengaruhi iklim pertumbuhan sektor otomotif. Gambar 5.1 menunjukkan Produk Domestik Bruto (PDB) di Indonesia periode 2011-2015. Nilai PDB menunjukkan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. PDB harga berlaku nominal menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang dihasilkan oleh suatu negara. Nilai PDB yang besar menunjukkan sumber daya ekonomi yang besar, begitu juga sebaliknya.



Gambar 5.1 Produk Domestik Bruto Atas Harga Konstan Indonesia Periode 2011-2015 (dalam milliar rupiah)

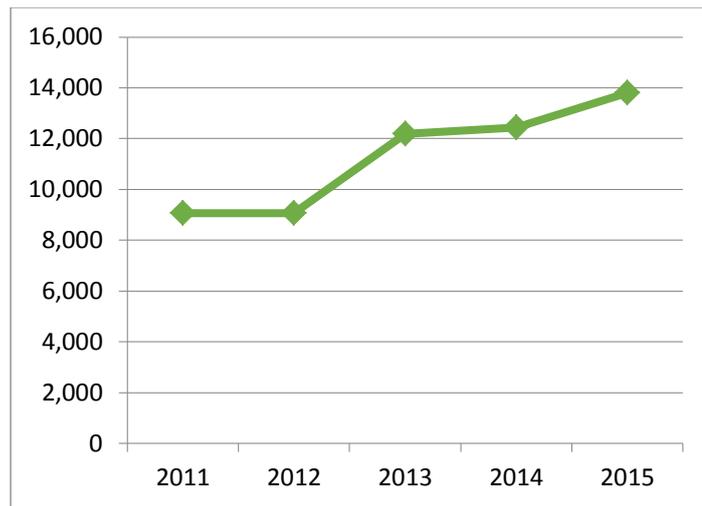
Pada periode 2011-2015, PDB Indonesia cenderung meningkat dari tahun-ketahun. Namun pada Gambar 5.2 terlihat bahwa tingkat pertumbuhannya semakin menurun. Bila pola tersebut dibandingkan dengan

pola pertumbuhan penjualan otomotif pada Gambar 2.2 terlihat bahwa keduanya memiliki pola yang sama. Dimana pada periode yang sama, pertumbuhan penjualan otomotif di Indonesia juga menurun. Hal ini memperlihatkan hubungan antara pertumbuhan ekonomi nasional mempengaruhi pertumbuhan pasar otomotif.



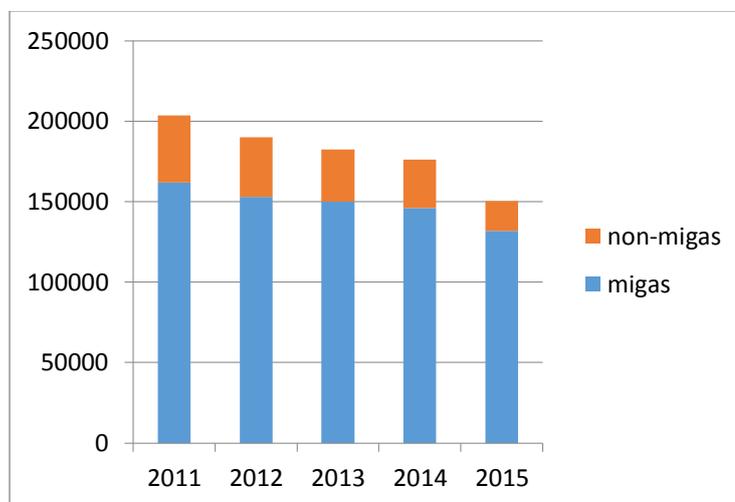
Gambar 5.2 Pertumbuhan PDB Tahunan Indonesia

Gambar 5.3 menunjukkan nilai tukar rupiah terhadap dollar, dapat dilihat bahwa nilai dolar semakin menguat terutama dalam tiga tahun terakhir. Di tahun 2011 hingga 2012, rupiah menguat dan dapat mempertahankan posisinya hingga di kisaran 9.000 Rp/dollar. Namun di tahun 2013, dollar ditutup diangka 12.189 Rp/dollar kemudian di tahun 2014 menjadi 12.440 Rp/dollar. Rupiah semakin melemah hingga 13.795 Rp/dollar di akhir tahun 2015. Pelemahan nilai tukar ini dipengaruhi oleh pergerakan arus modal global yang masih belum stabil. Pemulihan ekonomi global masih melambat sehingga mempengaruhi iklim ekonomi Indonesia.



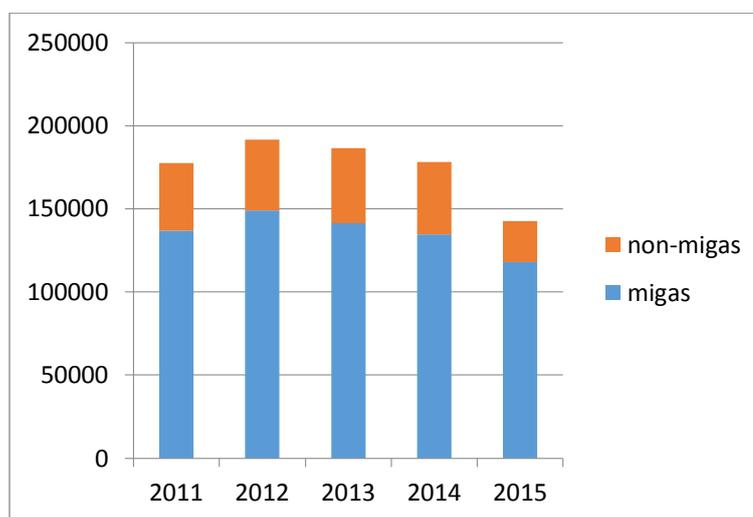
Gambar 5.3 Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar

Pelemahan nilai tukar rupiah berpengaruh terhadap nilai ekspor dan import. Dari Gambar 5.4 dan 5.5 dapat dilihat bahwa nilai ekspor dan import mengalami penurunan. Nilai ekspor non migas dalam periode 2011-2015 semakin menurun. Di tahun 2011 sektor non migas berkontribusi dalam ekspor sebesar 20%, tahun 2012 menjadi 19%, tahun 2013 menjadi 17,8%, tahun 2014 menjadi 17% dan semakin menurun menjadi 12,3% tahun 2015.



Gambar 5.4 Nilai Ekspor Migas dan Non-migas Indonesia Periode 2011-2015 (dalam jutaan dolar)

Demikian pula dengan nilai import yang semakin menurun. Di tahun 2011, import non-migas berkontribusi terhadap total import sebesar 22,9% kemudian turun menjadi 22,2% tahun 2012. Tahun 2013 dan 2014 nilai import non-migas naik sebesar 24,2% dan 24,3%. Namun kemudian turun secara signifikan di tahun 2015 menjadi 17,2%.



Gambar 5.5 Nilai Import Migas dan Non-migas Indonesia Periode 2011-2015 (dalam jutaan dolar)

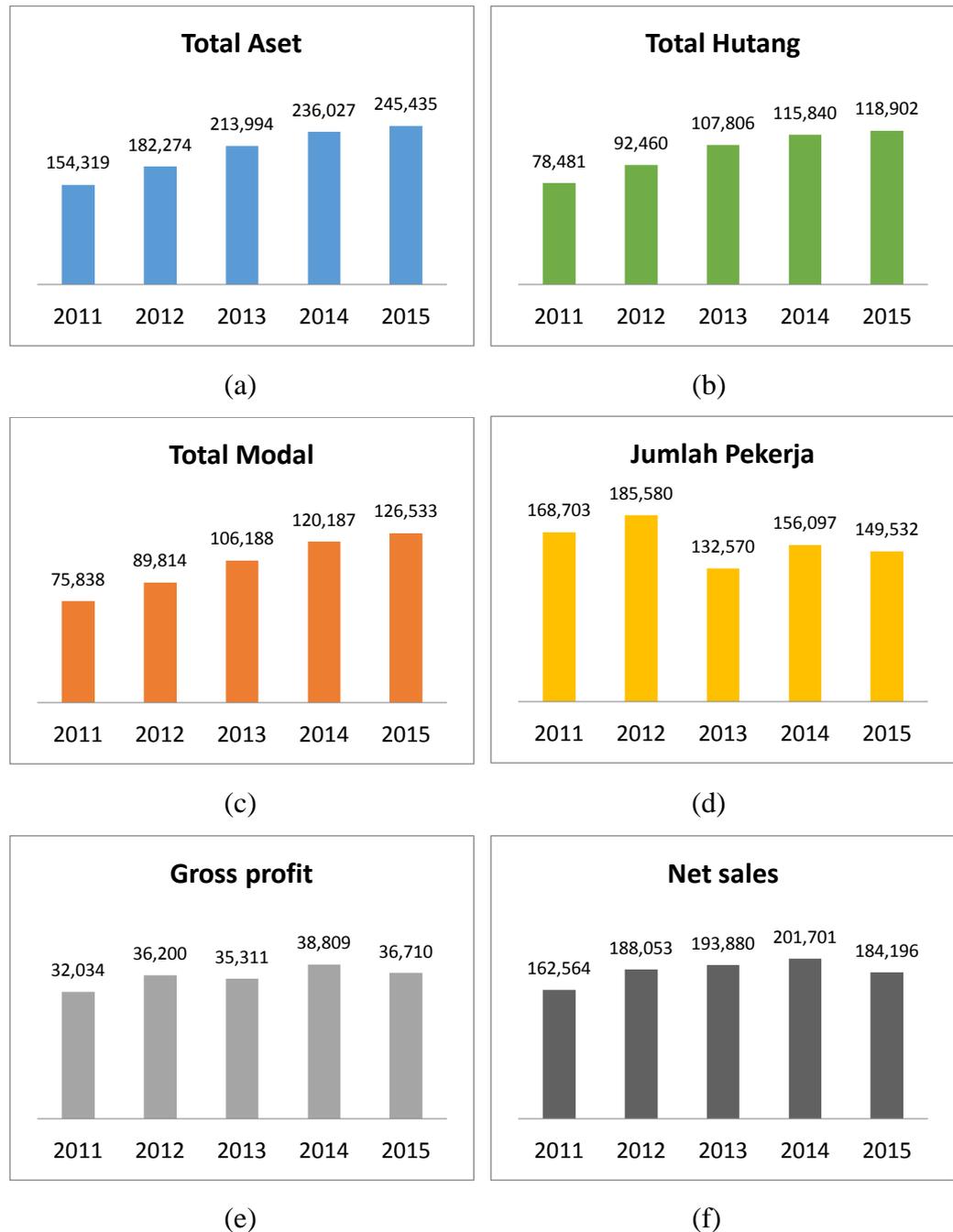
5.2 Gambaran Umum Tiap DMU

Sub-bab ini akan membahas karakteristik secara umum dari tiap DMU yang digunakan dalam penelitian ini. Bahasan karakteristik DMU meliputi kepemilikan perusahaan, ruang lingkup usaha, kegiatan utama, kepemilikan saham dan .

4.2.1 Astra Internasional Tbk. (ASII)

Astra Internasional Tbk. telah berdiri sejak tahun 1957 dan mendaftarkan sahamnya di Bursa Efek Indonesia pada tahun 1990. Ruang lingkup bidang usaha Astra meliputi enam sektor yaitu otomotif, jasa keuangan, alat berat dan pertambangan, agribisnis, infrastruktur dan logistik serta teknologi informasi. Sektor otomotif merupakan kontributor terbesar dalam memberikan pendapatan perusahaan ini. Perusahaan ini memiliki moto *Per Aspera Ad Astra* yang artinya berjuang dan menembus segala

tantangan mencapai bintang. Mayoritas saham Astra Internasional dikuasai oleh *Jardine Cycle & Carriage Limited*.



Gambar 4.1 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Astra Internasional Tbk.

Divisi usaha Astra Internasional di sektor otomotif adalah sebagai berikut:

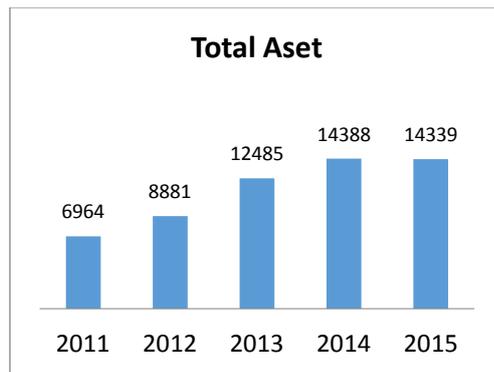
- a) PT Toyota Astra Motor (Toyota dan Lexus)
- b) PT Toyota Auto2000 (Auto 2000)
- c) PT Astra Daihatsu Motor (Daihatsu)
- d) PT Isuzu Astra Motor Indonesia (Isuzu)
- e) PT Astra Nissan Diesel Indonesia (Truk Nissan Diesel)
- f) PT Tjahja Sakti Motor (BMW dan Peugeot)
- g) PT Serasi Autoraya (TRAC)
- h) PT Serasi Auto Raya (Mobil 88)
- i) PT Astra Honda Motor (Honda)
- j) PT Astra Otoparts Tbk
- k) PT Tunas Mobilindo Perkasa (Daihatsu)

Divisi usaha diatas bergerak sebagai produsen atau distributor dari merk produk.

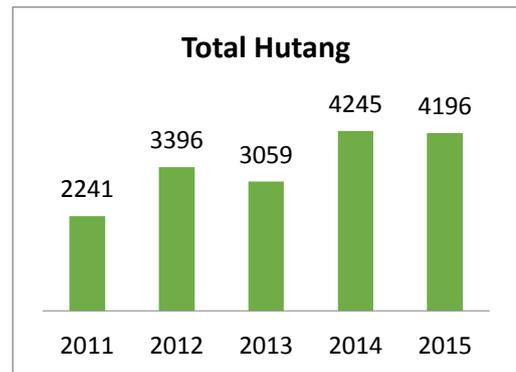
Gambar 5.6 menunjukkan total aset, total hutang dan total modal Astra Internasional Tbk cenderung positif dari periode 2011 hingga 2015. Sedangkan jumlah pekerja, *gross profit* dan *net sales* memiliki pola yang fluktuatif. Jumlah pekerja minimum ada pada tahun 2013 sedangkan maksimum si tahun 2012. Nilai *gross profit* minimum di tahun 2011 dan maksimum di tahun 2014, demikian halnya dengan *net sales*. Di tahun 2015, nilai *gross profit* dan *net sales* menurun di bandingkan 2014. Hal ini diduga akibat lemahnya perekonomian global dan nasional yang berakibat penurunan volume penjualan dan kapasitas terpasang dari produk otomotif.

4.2.2 Astra Otoparts Tbk. (AUTO)

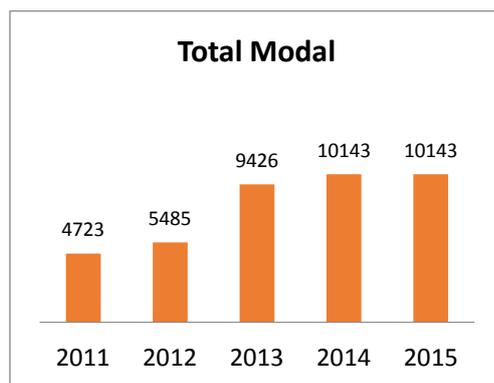
Astra Otoparts Tbk. telah berdiri sejak tahun 1997 dan mendaftarkan sahamnya tahun 1998. PT Astra Otoparts Tbk (Astra Otoparts) adalah perusahaan komponen otomotif yang memproduksi dan mendistribusikan suku cadang kendaraan bermotor baik kendaraan roda dua maupun roda empat diantaranya seperti produk *electrical, engine, body & chassis, power train* dan lain-lain. Astra Otopart Tbk. merupakan salah satu anak usaha dari Astra Internasional Tbk.



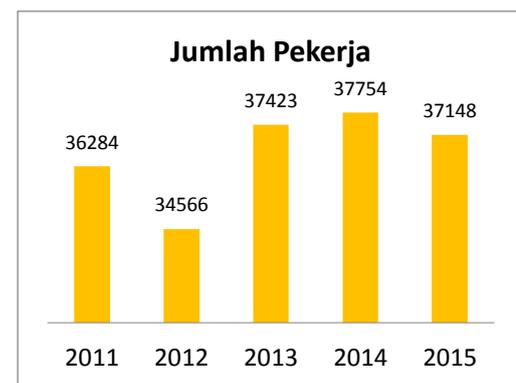
(a)



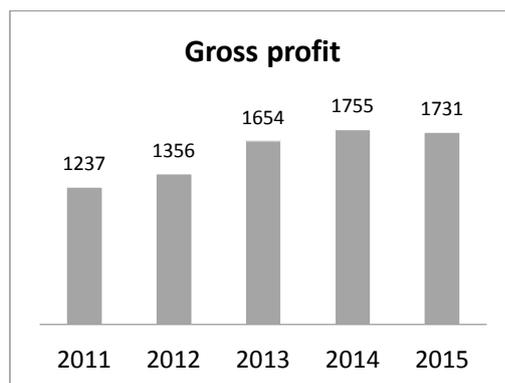
(b)



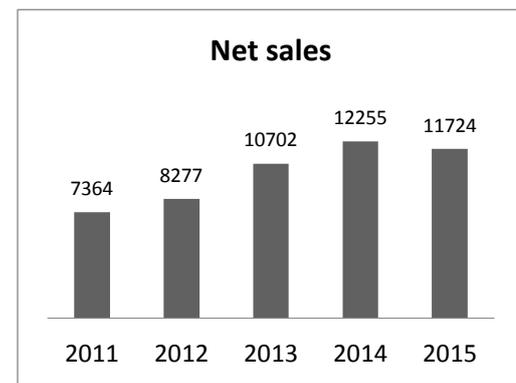
(c)



(d)



(e)



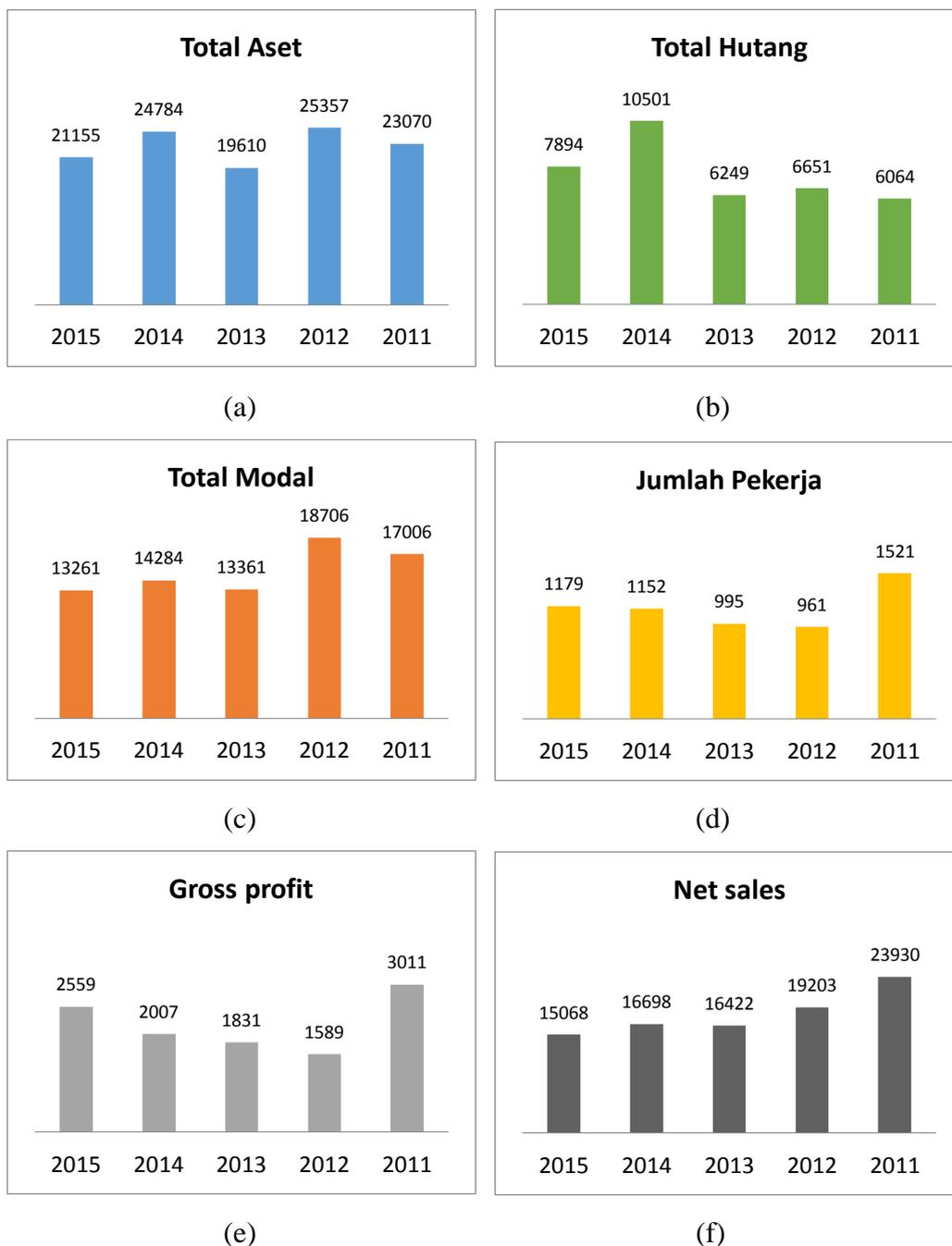
(f)

Gambar 4.2 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Astra Otoparts Tbk.

Pola total aset dan total modal memiliki pola yang sama. Sedangkan untuk total hutang berada di titik terendah pada tahun 2011 dan 2013. Pola *gross profit* dan *net sales* juga memiliki pola yang sama dimana dari 2011 hingga 2014 terjadi kenaikan namun menurun di tahun 2015.

4.2.3 Indo Kordsa Tbk. (BRAM)

PT. Indo Kordsa Tbk. (BRAM), sebelumnya PT. Branta Mulia Tbk., Beroperasi di manufaktur dan pemasaran *tire cord fabrics* dan benang nilon ban.



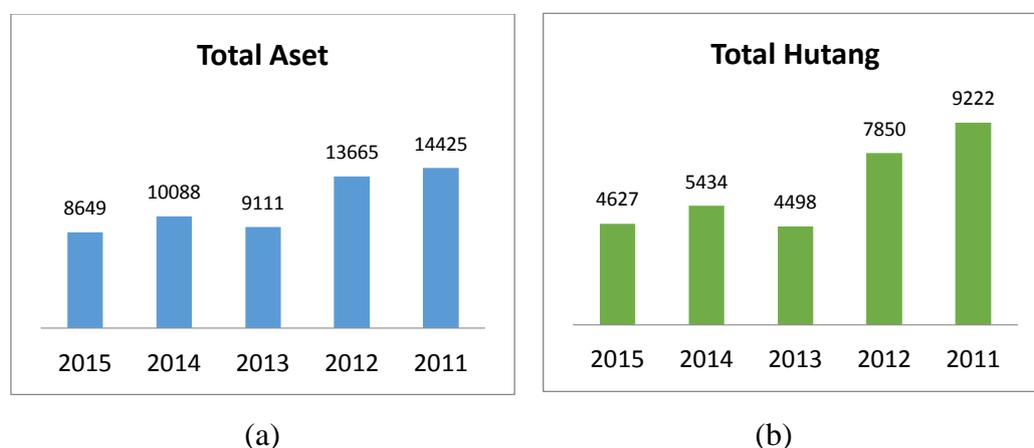
Gambar 4.3 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Indo Kordsa Tbk.

BRAM menghasilkan ban, filamen benang, tali nilon ban dan bahan baku polyester seperti asam terephthalic dimurnikan. Produk filamen benang adalah nilon, polyester dan rayon serat. Produknya digunakan di pesawat terbang, truk, mobil, sepeda motor, dan ban sepeda bagi produsen ban seperti Goodyear, Bridgestone, Michelin, dan Pirelli. Mayoritas sahamnya dikuasai oleh Kordsa Global AS.

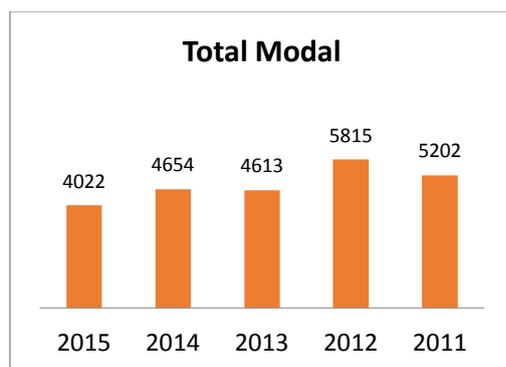
Gambar 5.8 menunjukkan nilai dari total aset, total hutang dan total modal bergerak fluktuatif. Sedangkan untuk jumlah pekerja paling tinggi di tahun 2011 kemudian turun cukup signifikan di tahun 2012 dan semakin naik sedikit demi sedikit pada periode 2013-2015. *Net sales* semakin menurun dalam periode 2011-2015. Namun *gross profit* meningkat dari 2012-2015 walaupun belum mencapai sebagaimana pada tahun 2011.

4.2.4 Goodyear Indonesia Tbk. (GDYR)

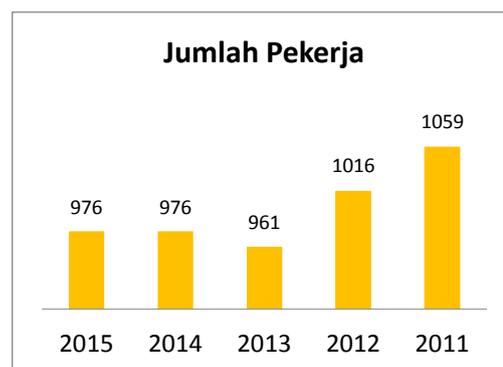
Goodyear Indonesia Tbk. merupakan anak perusahaan ban yang berbasis di Amerika Serikat. Perusahaan ini bergerak di sektor produksi dan distribusi ban di Indonesia. Produknya antara lain ban mobil, ban pesawat terbang serta komponen lain seperti *wheel rims*, *automotive belts and hoses*, *molded parts* dan *foam cushioning*.



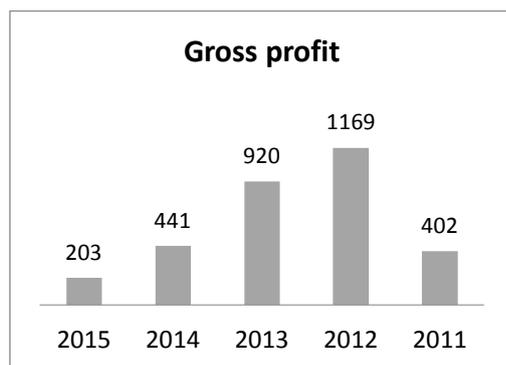
Gambar 4.4 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Goodyear Tbk.



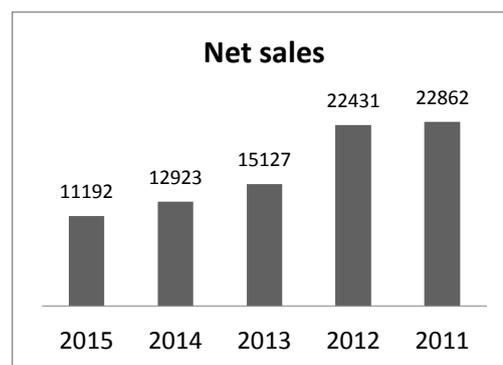
(c)



(d)



(e)



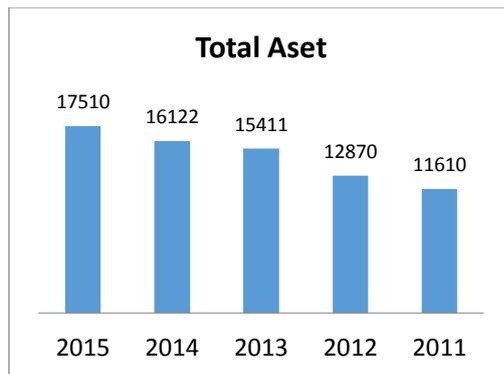
(f)

Lanjutan Gambar 4.5 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Goodyear Tbk.

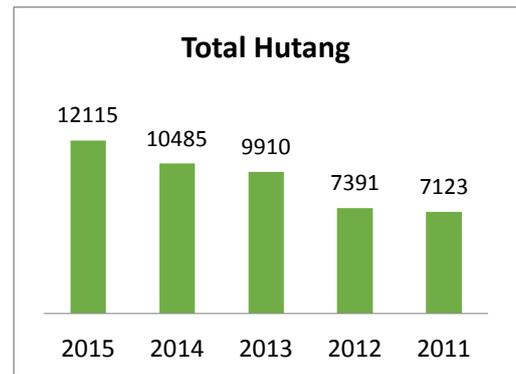
Gambar 5.9 menunjukkan total aset, total hutang, total modal dan jumlah pekerja cenderung memiliki pola negatif. Demikian pula dengan pola dari *gross profit* dan *net sales*. *Gross profit* naik secara signifikan di tahun 2012 namun semakin menurun hingga tahun 2015 mencapai titik terendah.

4.2.5 Gajah Tunggal Tbk. (GJTL)

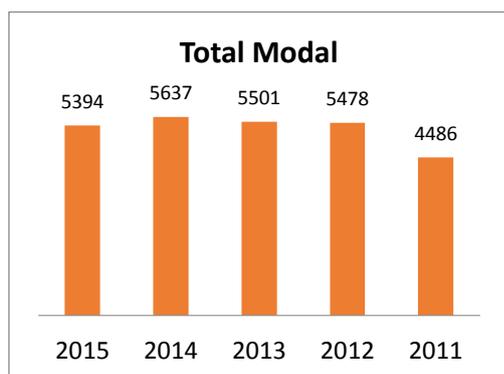
Gajah Tunggal Tbk. merupakan perusahaan yang memproduksi dan mendistribusikan ban berkualitas tinggi untuk mobil penumpang, SUV, komersial, *off-the-road*, industri dan sepeda motor. Selain itu Gajah Tunggal Tbk. juga memproduksi dan mendistribusikan produk karet terkait lainnya seperti karet sintetis, kain ban, ban dalam, *flap* dan lainnya.



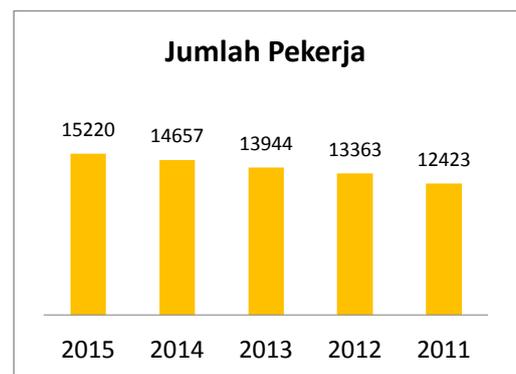
(a)



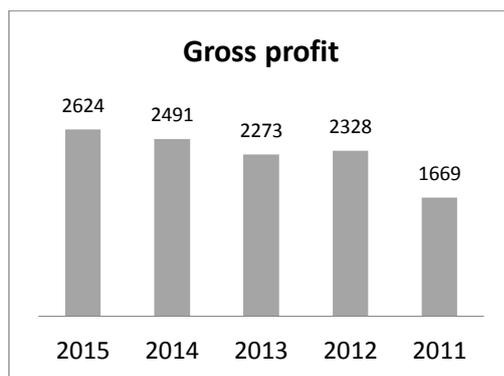
(b)



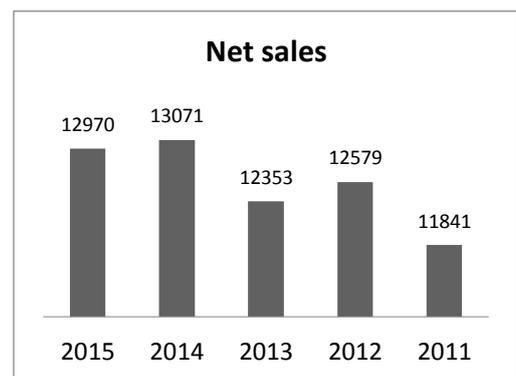
(c)



(d)



(e)



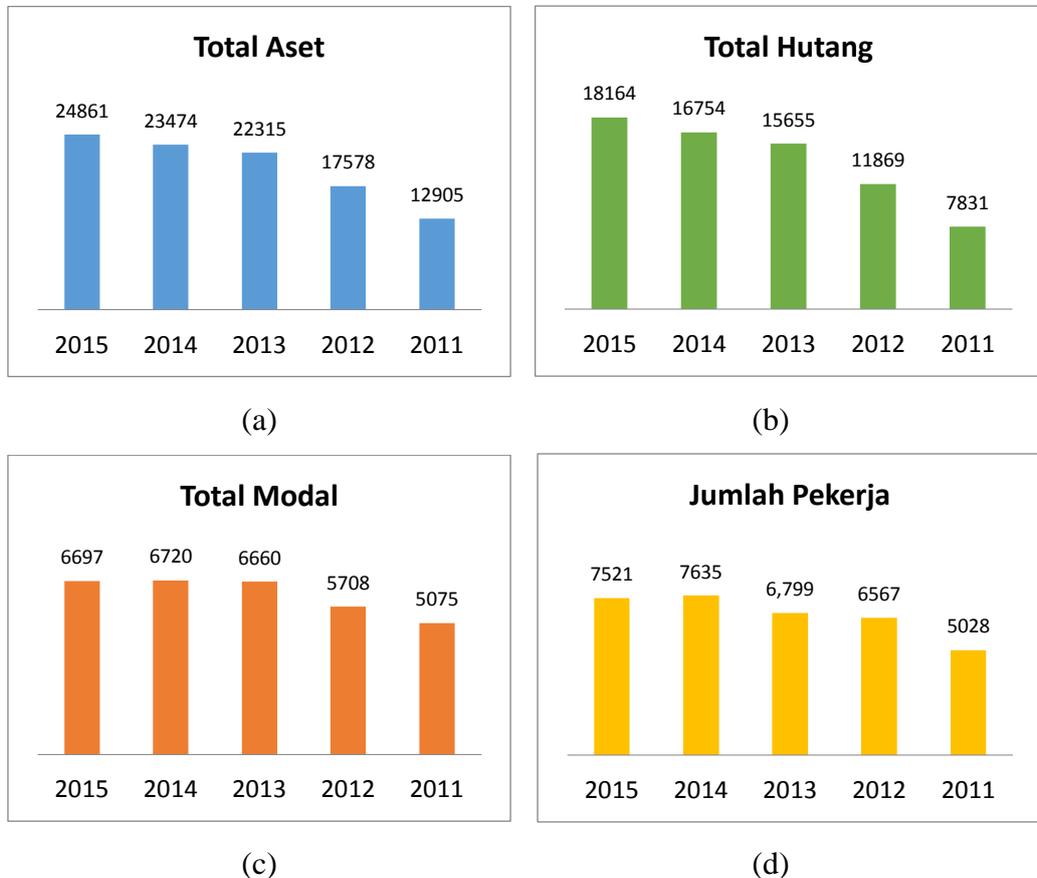
(f)

Gambar 4.6 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Gajah Tunggal Tbk.

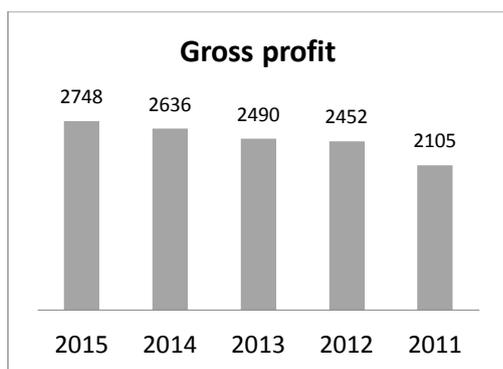
Gambar 5.10 menunjukkan total aset, total hutang dan jumlah pekerja memiliki pola naik. Sedangkan untuk total modal naik namun menurun di tahun 2015. Demikian pula dengan gross profit dan net sales memiliki pola meningkat.

4.2.6 Indomobil Sukses Internasional Tbk. (IMAS)

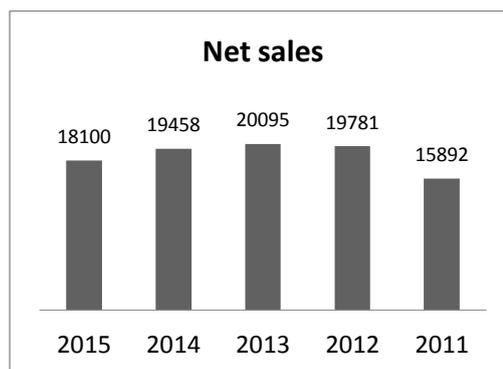
Indomobil adalah sebuah perusahaan otomotif dengan fokus usaha di bidang ritel, layanan purna jual dan pembiayaan kendaraan bermotor. Indomobil dan anak-anak perusahaannya merupakan agen tunggal pemegang merek (ATPM) dan atau distributor dari sembilan merek kendaraanyaitu Audi, Chery, Foton, Hino, Nissan, Renault, Suzuki, SsangYong, Volkswagen dan Volvo, dengan ragam produk yang mencakup kendaraan roda empat dan dua, ATV, mesin motor tempel, kendaraan niaga, kendaraan serbaguna, truk, bis, alat berat dan kendaraan angkutan umum. Indomobil juga memiliki investasi di beberapa perusahaan jasa keuangan, teknologi informasi, jasa pengelolaan gedung, manufaktur, perdagangan, penyewaan kendaraan bermotor dan sektor usaha lainnya yang merupakan jaringan distribusi, suku cadang dan layanan purna jual.



Gambar 4.7 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Indomobil Sukses Internasional Tbk.



(e)



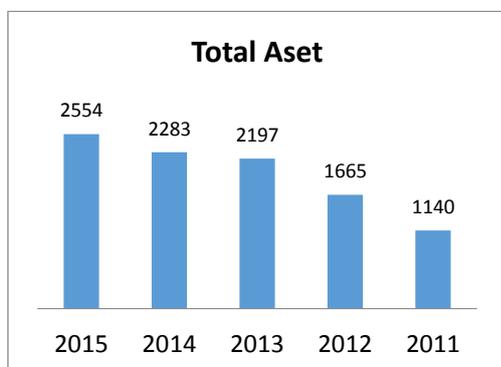
(f)

Lanjutan Gambar 4.8 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Indomobil Sukses Internasional Tbk.

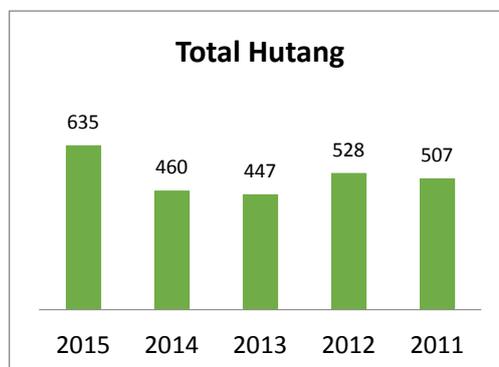
Gambar 5.11 menunjukkan total aset, total hutang, total modal dan jumlah pekerja cenderung memiliki pola meningkat dari 2011 hingga 2015. Demikian pula dengan *gross profit*, namun *net sales* memiliki pola meningkat pada periode 2011 hingga 2013 kemudian menurun pada periode 2014 hingga 2015.

4.2.7 Indospring Tbk. (INDS)

Indospring Tbk. didirikan pada tahun 1978 kemudian mencatatkan sahamnya di pasar modal pada tahun 1990. Indospring Tbk. adalah perusahaan industri yang memproduksi pegas untuk kendaraan baik berupa pegas daun maupun pegas spiral.

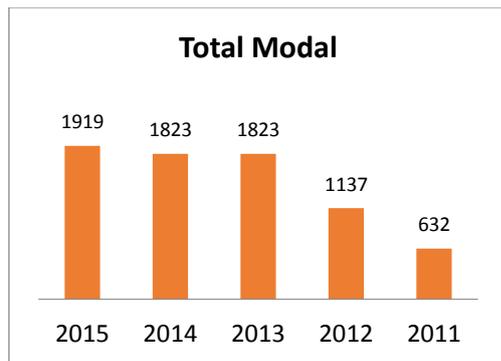


(a)

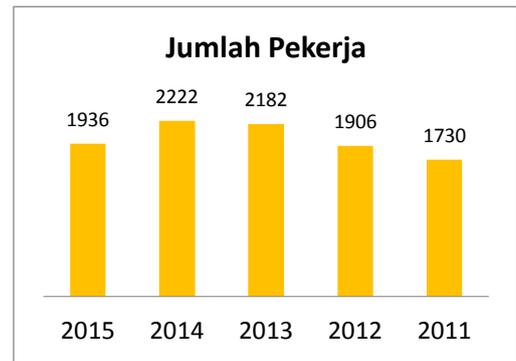


(b)

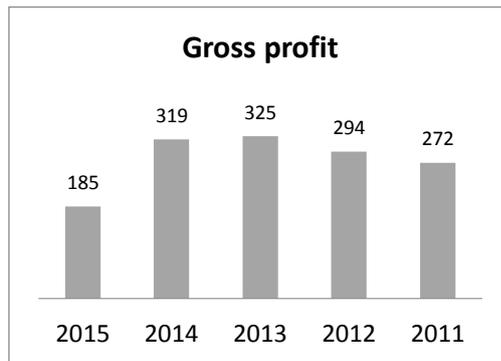
Gambar 4.9 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Indospring Tbk.



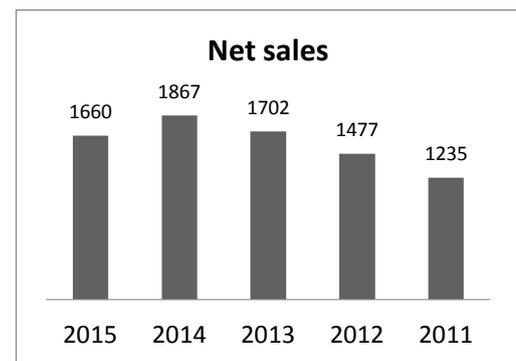
(c)



(d)



(e)



(f)

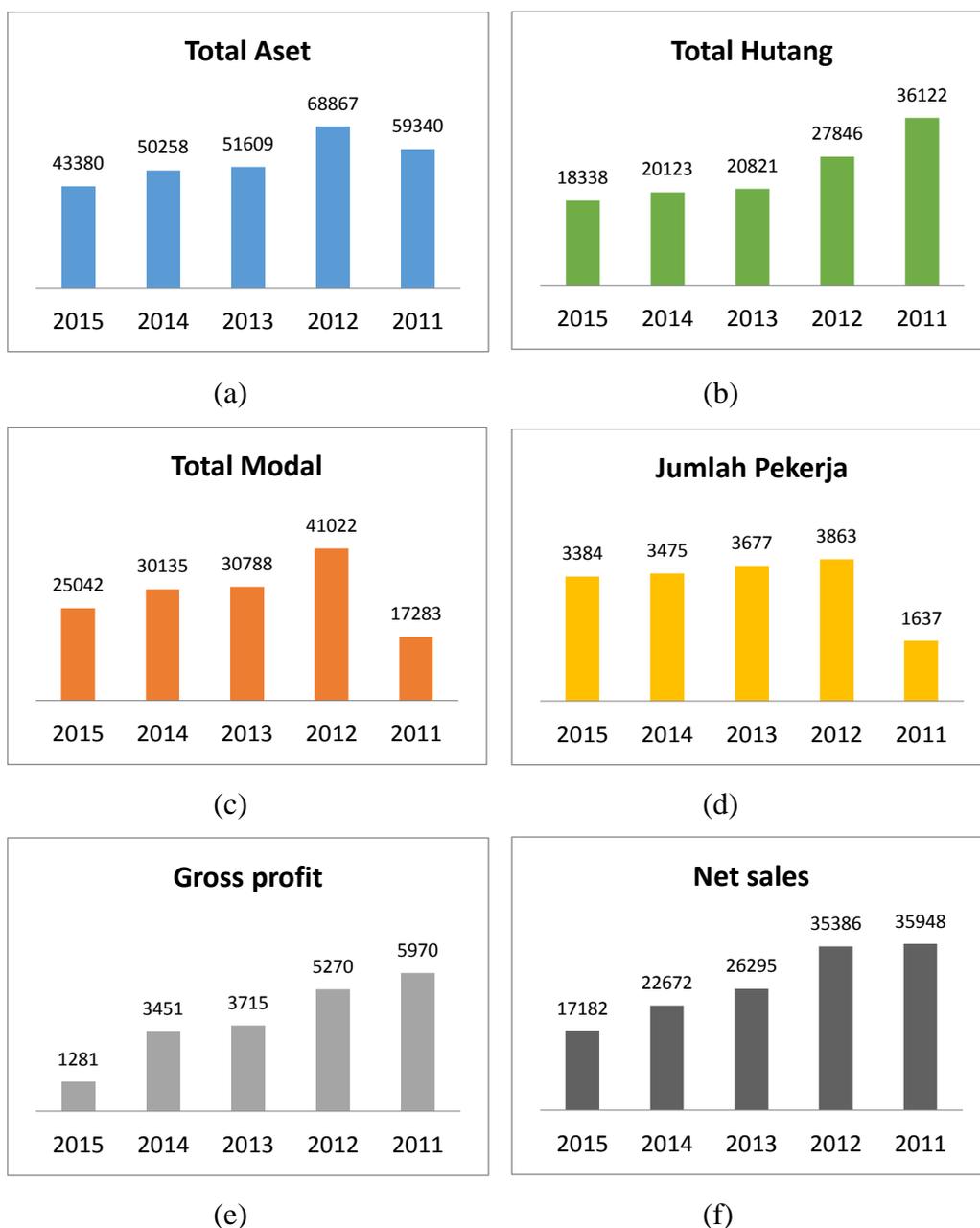
Lanjutan Gambar 4.10 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) Gross profit dan (f) Net sales Indospring Tbk.

Gambar 5.12 menunjukkan total aset dan total modal memiliki pola naik pada periode 2011 hingga 2015. Sedangkan total hutang memiliki pola fluktuatif dengan nilai minimum pada tahun 2013 dan maksimum tahun 2015. Jumlah pekerja semakin meningkat pada periode 2011 hingga 2014 kemudian menurun di tahun 2015. *Gross profit* dan *net sales* memiliki pola yang sama yaitu meningkat pada periode 2011 hingga 2014 kemudian menurun di tahun 2015.

4.2.8 Multistrada Arah Sarana Tbk. (MASA)

Multistrada Arah Sarana Tbk. berdiri sejak tahun 1988 dan mencatatkan sahamnya di tahun 2005. Multistrada Arah Sarana Tbk. memproduksi ban luar kendaraan bermotor baik obil maupun motor, dengan merk sendiri yakni Achiller dan Corsa. Selain untuk merk sendiri, perseroan juga memproduksi ban untuk perusahaan lain dengan merk

perusahaan tersebut yang dikenal sebagai *off-take*. Kepemilikan saham PT Multistrada Arah Sarana Tbk. mayoritas dimiliki PT Central Sole Agency, Pieter Tanuri, Lunar Crescent International INC dan Standard Chartered Bank SG PVB Client AC.



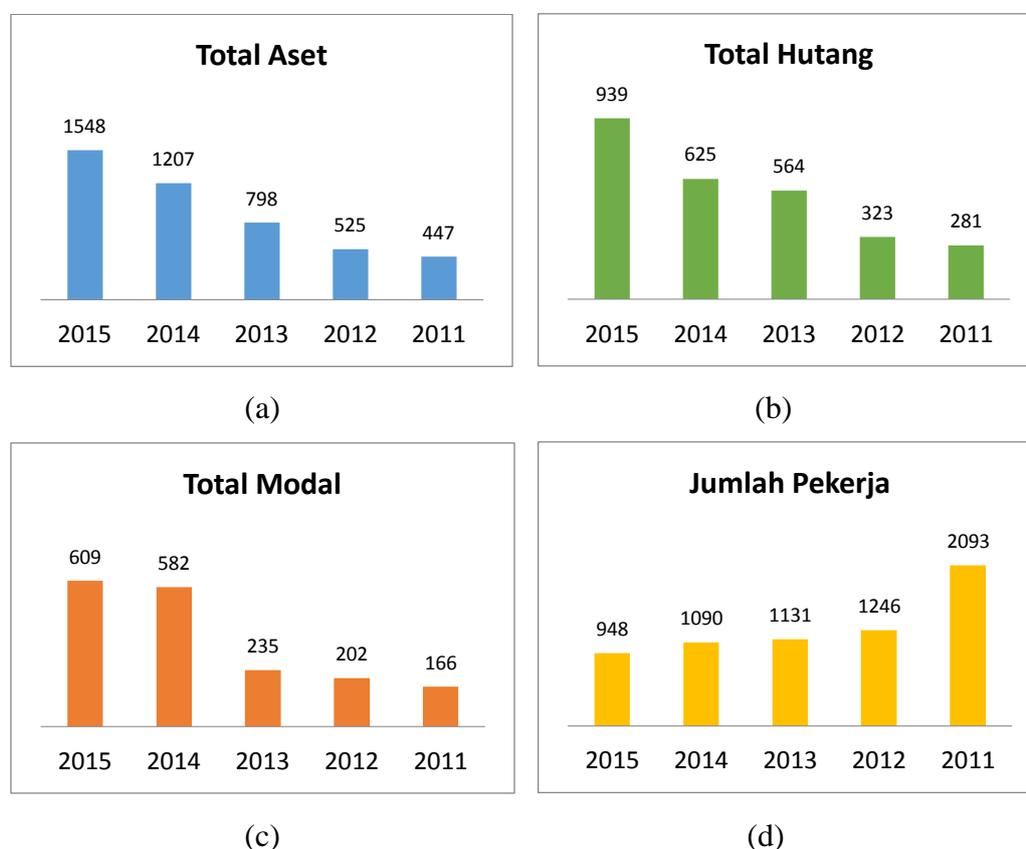
Gambar 4.11 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Multistrada Arah Sarana Tbk.

Gambar 5.13 menunjukkan total aset, total modal, total hutang dan jumlah pekerja memiliki pola menurun. Total aset, total modal dan jumlah

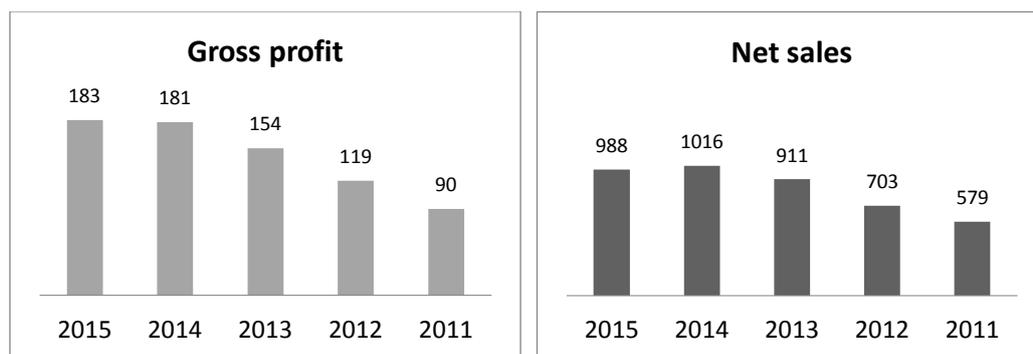
pekerja mengalami kenaikan dari tahun 2011 ke 2012 namun kemudian menurun di tahun 2013 hingga 2015. Sedangkan total hutang menurun dalam periode 2011 hingga 2015. Demikian halnya dengan *gross profit* dan *net sales* yang memiliki pola menurun dari tahun 2011 hingga 2015.

4.2.9 Nipress Tbk. (NIPS)

Nipress Tbk. telah berdiri sejak tahun 1975 dan telah mencatatkan sahamnya pada tahun 1991. Produk utama dari Nipress Tbk. adalah aki mobil, aki motor, aki industri dan aki forklift. Perusahaan perawal dari joint venture antara Nippondenchi Kogyo Co dengan PT Pemuda Express yang membentuk Nipress Tbk. Mayoritas saham dimiliki oleh PT Trinitas International, PT RDPT Nikko Indonesia dan PT Tritan Ahitama Nugraha.



Gambar 4.12 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Nipress Tbk.



(e)

(f)

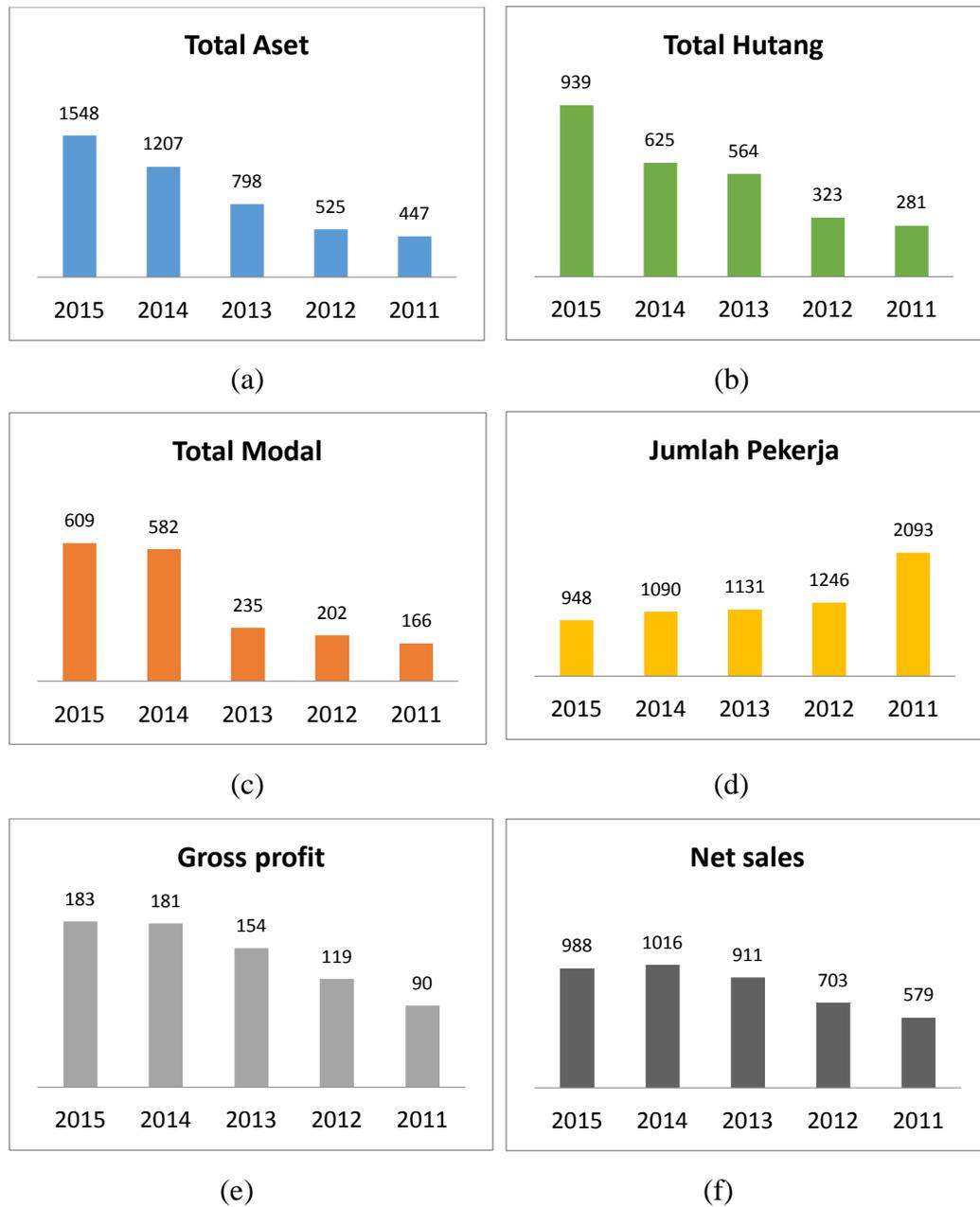
Lanjutan Gambar 4.13 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d) Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Nipress Tbk.

Gambar 5.14 menunjukkan total aset, total hutang dan total modal memiliki pola naik sedangkan jumlah pekerja memiliki pola turun dalam periode 2011 hingga 2015. *Gross profit* dan *net sales* juga memiliki pola meningkat walaupun kenaikannya tidak signifikan. Di tahun 2015, *net sales* turun dibandingkan tahun 2014.

4.2.10 Selamat Sempurna Tbk. (SMSM)

Selamat Sempurna Tbk. didirikan sejak tahun 1976 dan mencatatkan sahamnya di Bursa Efek Jakarta dan Surabaya pada tahun 1996. Kepemilikan saham mayoritas dimiliki oleh PT. Adrindo Intiperkasa. Selamat Sempurna Tbk. merupakan holding company yang terdiri dari beberapa anak perusahaan sebagai berikut:

- a. Bradke Synergies Sdn Bhd merupakan perusahaan investasi.
- b. PT Hydraxle Perkasa merupakan produsen Karoseri.
- c. PT Panata Jaya Mandiri merupakan produsen filter.
- d. PT Posco Indonesia Jakarta Processing Center merupakan industri pemrosesan baja.
- e. PT Prapat Tunggal Cipta merupakan distributor runggal.
- f. PT Selamat Sempurna Perkasa merupakan produsen Karet.
- g. PT Tokyo Radiator Selamat Sempurna merupakan produsen radiator.



Gambar 4.14 Diagram Batang (a) Total Aset, (b) Total Modal, (c) Total Hutang, (d)Jumlah Pekerja, (e) *Gross profit* dan (f) *Net sales* Selamat Sempurna Tbk.

Gambar 5.15 menunjukkan total aset, total hutang dan total modal memiliki pola naik sedangkan jumlah pekerja memiliki pola turun dalam periode 2011 hingga 2015. *Gross profit* dan *net sales* juga memiliki pola naik. *Net sales* mengalami penurunan di tahun 2015.

4.3 Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR

Tabel 5.1 menunjukkan hasil pengukuran efisiensi dengan metode DEA model CCR. DMU yang memiliki skor efisiensi 1 merupakan DMU yang telah efisien. Sedangkan DMU yang memiliki skor efisiensi dibawah 1 dapat digolongkan sebagai DMU yang inefisien.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR

No	DMU	2015	2014	2013	2012	2011
1	ASII	0,7992	0,7872	0,8315	0,7287	0,9891
2	AUTO	0,7775	0,6973	0,9545	0,6939	0,9063
3	BRAM	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
4	GDYR	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
5	GJTL	1,0000	0,8643	0,7556	0,7634	0,8437
6	IMAS	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
7	INDS	0,8312	0,9804	1,0000	0,7964	1,0000
8	MASA	0,4259	0,8316	0,7637	1,0000	1,0000
9	NIPS	0,6949	0,6785	1,0000	1,0000	1,0000
10	SMSM	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

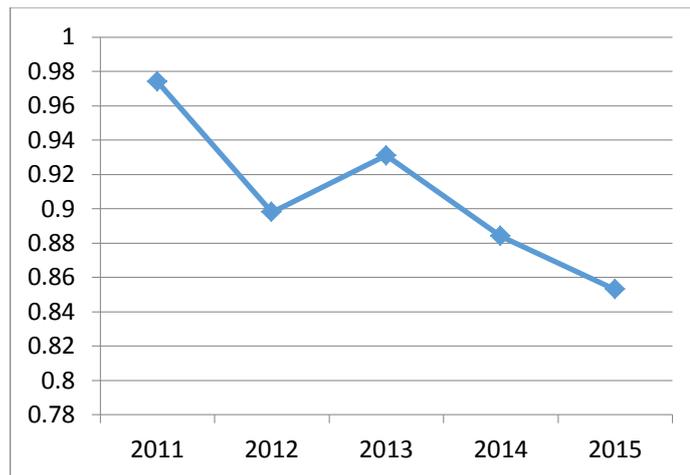
DMU yang memiliki nilai efisiensi penuh dalam lima tahun berturut-turut adalah Indokordsa Tbk. (BRAM), Goodyear Tbk. (GDYR), Indomobil Sukses Internasional (IMAS) dan Selamat Sempurna Tbk. (SMSM). Astra Internasional Tbk. (ASII) dan Astra Otopart Tbk (AUTO). belum mencapai skor efisiensi penuh dalam lima tahun terakhir. Pada periode 2011 dan 2013 keduanya memiliki skor efisiensi yang relatif lebih baik dibandingkan tahun 2012, 2014 dan 2015. Gajah Tunggal Tbk. (GJTL) memiliki peningkatan kinerja efisiensi pada tahun 2015 dengan memiliki skor efisiensi penuh. Peningkatan kinerja disebut dibandingkan dengan empat tahun sebelumnya dimana nilai skor efisiensinya belum mencapai 90%. Indo Spring Tbk.(INDS) memiliki penurunan skor efisiensi pada tahun 2014 dan 2015 padahal telah mencapai efisiensi penuh pada tahun 2013. Multistrada Arah Sarana (MASA) memiliki skor efisiensi yang menurun tajam di tahun 2015, demikian pula dengan Nipress Tbk (NIPS).

Tabel 5.2 menunjukkan statistika deskriptif dari hasil pengukuran. Dapat dilihat bahwa rata-rata skor efisiensi terendah adalah Multistrada Arah Sarana Tbk. dengan nilai 0,804 kemudian Astra Otoparts Tbk 0,806 dan Astra Internasional 0,827. Nilai standard deviasi menunjukkan besarnya deviasi hasil skor efisiensi. Nilai standard deviasi tertinggi adalah Multistrada Arah Sarana Tbk. 0,236, Nipress Tbk. 0,172 dan Astra Otoparts 0,120. Multistra Arah Sarana Tbk. juga memiliki *range* skor efisiensi yang tinggi dengan nilai efisiensi terendah 0,426 di tahun 2015 dan tertinggi 1 di tahun 2011 dan 2014.

Tabel 4.2 Statistika Deskriptif Hasil Pengukuran Efisiensi dengan DEA Model CCR

No	DMU	Mean	Std. Dev.	Median	Max.	Min.
1	ASII	0,827	0,098	0,799	0,989	0,729
2	AUTO	0,806	0,120	0,778	0,955	0,694
3	BRAM	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000
4	GDYR	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000
5	GJTL	0,845	0,099	0,844	1,000	0,756
6	IMAS	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000
7	INDS	0,922	0,099	0,980	1,000	0,796
8	MASA	0,804	0,236	0,832	1,000	0,426
9	NIPS	0,875	0,172	1,000	1,000	0,679
10	SMSM	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000

Rata-rata skor efisiensi tahunan dapat dilihat pada Gambar 5.16. Terlihat bahwa dalam periode 2011-2015 terjadi penurunan pada rata-rata ekor efisiensi manufaktur otomotif. Skor rata-rata tertinggi adalah pada tahun 2011 dengan nilai 0,974 mendekati nilai efisiensi penuh. Kemudian menurun di tahun 2012 menjadi 0,898 namun meningkat di tahun 2013 menjadi 0,931. Kemudian menurun kembali di tahun 2014 sebesar 0,884 dan semakin menurun tahun 2015 menjadi 0,854.



Gambar 4.15 Rata-rata Skor Efisiensi DEA Model CCR Tahunan

OFI atau *Opportunity for Improvement* menunjukkan peluang pada sektor otomotif untuk melakukan perbaikan. Dari Tabel 5.3, dapat dilihat bahwa peluang perbaikan terbesar adalah di tahun 2015 yaitu sebesar 17,23% dan terkecil di tahun 2011 sebesar 2,67%.

Tabel 4.3 Statistika Deskriptif Skor Efisiensi DEA Model CCR Tahunan

Tahun	Mean	Min	Max	Std. Dev.	OFI
2011	0,974	0,844	1,000	0,054	2,67%
2012	0,898	0,694	1,000	0,134	11,36%
2013	0,931	0,756	1,000	0,104	7,41%
2014	0,884	0,679	1,000	0,130	13,12%
2015	0,853	0,426	1,000	0,190	17,23%

Catatan: OFI didapatkan dari $(1-\text{mean})/\text{mean}$

4.4 Hasil Pengolahan Data dengan DEA *Bootstrap*

Melalui DEA *Bootstrap* dapat dilakukan estimasi bias yang ditunjukkan pada Tabel 5.4. Dapat dilihat perubahan nilai bias pada penghitungan skor efisiensi dari tahun 2011 hingga 2015. Rata-rata estimasi bias meningkat dari tahun ke tahun. Statistika deskriptif dari estimasi bias dapat dilihat pada Tabel 5.5. Nilai bias terendah adalah pada tahun 2011 sedangkan nilai maksimum ada pada tahun 2015.

Tabel 4.4 Estimasi Bias DEA *Bootstrap*

No	DMU	2015	2014	2013	2012	2011
1	ASII	0,174	0,121	0,088	0,084	0,046
2	AUTO	0,171	0,100	0,095	0,075	0,042
3	BRAM	0,376	0,218	0,151	0,196	0,066
4	GDYR	0,363	0,219	0,150	0,189	0,065
5	GJTL	0,216	0,128	0,081	0,077	0,038
6	IMAS	0,303	0,203	0,129	0,151	0,066
7	INDS	0,180	0,146	0,136	0,092	0,062
8	MASA	0,101	0,127	0,082	0,146	0,064
9	NIPS	0,157	0,102	0,149	0,153	0,065
10	SMSM	0,388	0,217	0,151	0,185	0,065

Demikian dengan nilai minimal dan maksimal dari tiap estimasi bias tahunan. Nilai minimal dan maksimal estimasi bias tiap tahun mengalami peningkatan. Diduga peningkatan ini akibat *noise* dari faktor eksternal sehingga variasi data lebih tinggi.

Tabel 4.5 Statistika Deskriptif Estimasi Bias DEA *Bootstrap*

Statistik	2015	2014	2013	2012	2011
mean	0,243	0,158	0,121	0,135	0,058
min	0,101	0,100	0,081	0,075	0,038
max	0,388	0,219	0,151	0,196	0,066

Selain menghasilkan estimasi bias, melalui DEA *Bootstrap* dapat dihitung selang kepercayaan dari tiap skor efisiensi masing-masing DMU. Dapat pula dihitung *bias corrected* yang menunjukkan nilai estimasi efisiensi yang terkoreksi dengan bias.

Tabel 4.6 Selang Kepercayaan DEA *Bootstrap*

No	DMU	2015			2014		
		Bias Corr.	Lower	Upper	Bias Corr.	Lower	Upper
1	ASII	0,625	0,508	0,814	0,666	0,593	0,779
2	AUTO	0,606	0,484	0,848	0,597	0,538	0,719
3	BRAM	0,624	0,322	1,530	0,782	0,624	1,091
4	GDYR	0,637	0,342	1,334	0,781	0,623	1,073
5	GJTL	0,784	0,636	1,014	0,736	0,662	0,842
6	IMAS	0,697	0,459	1,060	0,797	0,657	0,994
7	INDS	0,652	0,530	0,868	0,834	0,746	1,031
8	MASA	0,325	0,254	0,452	0,705	0,628	0,867
9	NIPS	0,538	0,431	0,693	0,576	0,515	0,671
10	SMSM	0,612	0,296	1,501	0,783	0,628	1,083

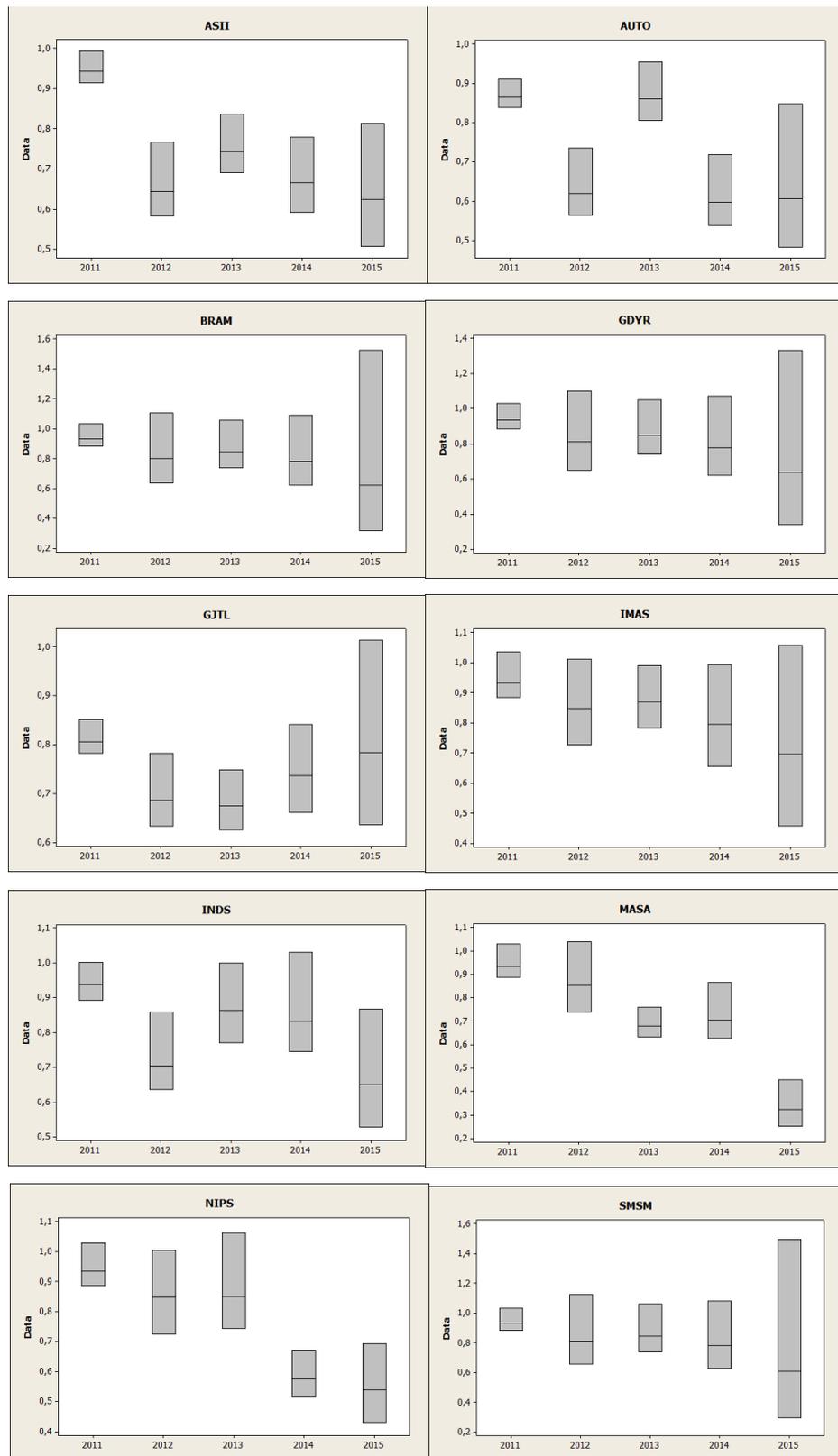
Lanjutan Tabel 12

No	DMU	2013			2012		
		Bias Corr.	Lower	Upper	Bias Corr.	Lower	Upper
1	ASII	0,743	0,691	0,836	0,645	0,583	0,767
2	AUTO	0,860	0,806	0,955	0,619	0,564	0,735
3	BRAM	0,849	0,743	1,061	0,804	0,639	1,107
4	GDYR	0,850	0,743	1,053	0,811	0,653	1,103
5	GJTL	0,675	0,626	0,748	0,687	0,633	0,782
6	IMAS	0,871	0,784	0,991	0,849	0,728	1,013
7	INDS	0,864	0,771	1,000	0,705	0,636	0,860
8	MASA	0,682	0,633	0,763	0,854	0,740	1,041
9	NIPS	0,851	0,744	1,061	0,847	0,724	1,004
10	SMSM	0,849	0,741	1,064	0,815	0,660	1,128

Lanjutan Tabel 12

No	DMU	2011		
		Bias Corr.	Lower	Upper
1	ASII	0,943	0,914	0,993
2	AUTO	0,865	0,838	0,911
3	BRAM	0,934	0,885	1,034
4	GDYR	0,935	0,887	1,033
5	GJTL	0,806	0,782	0,852
6	IMAS	0,934	0,885	1,037
7	INDS	0,938	0,893	1,003
8	MASA	0,936	0,889	1,033
9	NIPS	0,935	0,886	1,029
10	SMSM	0,935	0,887	1,036

Dengan meningkatnya nilai bias maka semakin besar pula estimasi selang kepercayaan. Nilai *bias corrected* lebih mendekati selang bawah dibandingkan dengan selang atas. Sedangkan nilai skor efisiensi model CCR cenderung mendekati selang atas namun berada diluar selang kepercayaan. Hal ini dikarenakan pada umumnya nilai efisiensi diestimasi *over estimate* dibandingkan nilai efisiensi sesungguhnya. Perubahan selang kepercayaan dari tahun ke tahun dapat dilihat pada *boxplot* Gambar 5.17



Gambar 4.16 Box Plot Selang Kepercayaan Tiap DMU

Nilai *bias corrected* dari tahun ke tahun juga memiliki tren menurun dimana nilai minimum di tahun 2015 dan maksimum di tahun 2011. Demikian halnya dengan peluang *improvement* yaitu minimum 9,14 % di tahun 2011 dan 63,89% di tahun 2015.

Tabel 4.7 Statistika Deskriptif *Bias Corrected DEA Bootstrap*

Tahun	Mean	Min	Max	Std. Dev.	OFI
2015	0,610	0,325	0,784	0,119	63,89%
2014	0,726	0,576	0,834	0,088	37,79%
2013	0,809	0,675	0,871	0,078	23,55%
2012	0,763	0,619	0,854	0,090	30,98%
2011	0,916	0,806	0,943	0,045	9,14%

5.5 Benchmarking

Setelah diketahui nilai efisiensi dari tiap DMU. Maka untuk melakukan *benchmarking* dilakukan identifikasi kelompok *peers* unit dari tiap DMU. Dari Tabel 5.8 dapat dilihat tiap kelompok *peers* unit dari tiap DMU. Terdapat maksimal empat anggota kelompok *peers*. Untuk tiap DMU yang sudah memiliki skor efisiensi penuh memiliki *peers* unit DMU itu sendiri. Sedangkan DMU yang belum efisiensi akan memiliki *peer* yang efisien untuk dapat melakukan *benchmarking*.

Tabel 4.8 *Peers-unit Model Benchmarking*

No	DMU	<i>peer1</i>	<i>peer2</i>	<i>peer3</i>	<i>peer4</i>
1	ASII	3	4	6	10
2	AUTO	10	NA	NA	NA
3	BRAM	3	NA	NA	NA
4	GDYR	4	NA	NA	NA
5	GJTL	6	10	NA	NA
6	IMAS	6	NA	NA	NA
7	INDS	4	10	NA	NA
8	MASA	3	4	NA	NA
9	NIPS	3	4	6	10
10	SMSM	10	NA	NA	NA

Astra Internasional Tbk. dan Nipress Tbk. memiliki empat *peer* yaitu Indo Kordsa Tbk., Goodyear Tbk., Indomobil Sukses Internasional Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. AstraOtopart Tbk. memiliki satu *peer* yaitu Selamat Sempurna

Tbk. Gajah Tunggal Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Indomobil Sukses Internasional Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. Indospring Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Goodyear Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. Mutistrada Arah Sarana Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Indo Kordsa Tbk dan Goodyear Tbk.

Tabel 4.9 Estimasi Lambda Model *Benchmarking*

No	DMU	L3	L4	L6	L10
1	ASII	2,969	2,383	2,222	25,884
2	AUTO	0,000	0,000	0,000	4,183
3	BRAM	1,000	0,000	0,000	0,000
4	GDYR	0,000	1,000	0,000	0,000
5	GJTL	0,000	0,000	0,488	1,473
6	IMAS	0,000	0,000	1,000	0,000
7	INDS	0,000	0,044	0,000	0,418
8	MASA	0,424	0,964	0,000	0,000
9	NIPS	0,002	0,013	0,027	0,118
10	SMSM	0,000	0,000	0,000	1,000

Melalui estimasi lambda dapat diketahui kecenderungan dominan *peer* yang dapat menjadi *role model* bagi perusahaan yang tidak efisien. Astra Internasional memiliki empat *peer* dan diantaranya Selamat Sempurna Tbk. dapat menjadi *role model* yang lebih dominan dibandingkan *peer* yang lain.

LAMPIRAN

1. Data Input dan Output Periode 2011

no	dmu	x1	x2	x3	x4	y1	y2
1	ASII	154.319	78.481	75.838	168.703	32.034	162.564
2	AUTO	6.964	2.241	4.723	36.284	1.237	7.364
3	BRAM	23.070	6.064	17.006	1.521	3.011	23.930
4	GDYR	14.425	9.222	5.202	1.059	402	22.862
5	GJTL	11.610	7.123	4.486	12.423	1.669	11.841
6	IMAS	12.905	7.831	5.075	5.028	2.105	15.892
7	INDS	1.140	507	632	1.730	272	1.235
8	MASA	59.340	36.122	17.283	1.637	5.970	35.948
9	NIPS	447	281	166	2.093	90	579
10	SMSM	1.328	545	783	4.976	461	1.808

Catatan: Variabel x_1 , x_2 , x_3 , y_1 dan y_2 dalam miliar rupiah, x_4 dalam satuan orang

2. Data Input dan Output Periode 2012

no	dmu	x1	x2	x3	x4	y1	y2
1	ASII	182.274	92.460	89.814	185.580	36.200	188.053
2	AUTO	8.881	3.396	5.485	34.566	1.356	8.277
3	BRAM	25.357	6.651	18.706	961	1.589	19.203
4	GDYR	13.665	7.850	5.815	1.016	1.169	22.431
5	GJTL	12.870	7.391	5.478	13.363	2.328	12.579
6	IMAS	17.578	11.869	5.708	6.567	2.452	19.781
7	INDS	1.665	528	1.137	1.906	294	1.477
8	MASA	68.867	27.846	41.022	3.863	5.270	35.386
9	NIPS	525	323	202	1.246	119	703
10	SMSM	1.556	646	910	2.288	600	2.269

Catatan: Variabel x_1 , x_2 , x_3 , y_1 dan y_2 dalam miliar rupiah, x_4 dalam satuan orang

3. Data Input dan Output Periode 2013

no	dmu	x1	x2	x3	x4	y1	y2
1	ASII	213.994	107.806	106.188	132.570	35.311	193.880
2	AUTO	12.485	3.059	9.426	37.423	1.654	10.702
3	BRAM	19.610	6.249	13.361	995	1.831	16.422
4	GDYR	9.111	4.498	4.613	961	920	15.127
5	GJTL	15.411	9.910	5.501	13.944	2.273	12.353
6	IMAS	22.315	15.655	6.660	6.799	2.490	20.095
7	INDS	2.197	447	1.823	2.182	325	1.702
8	MASA	51.609	20.821	30.788	3.677	3.715	26.295
9	NIPS	798	564	235	1.131	154	911
10	SMSM	1.701	694	1.007	2.535	644	2.382

Catatan: Variabel x_1 , x_2 , x_3 , y_1 dan y_2 dalam miliar rupiah, x_4 dalam satuan orang

4. Data Input dan Output Periode 2014

no	dmu	x1	x2	x3	x4	y1	y2
1	ASII	236.027	115.840	120.187	156.097	38.809	201.701
2	AUTO	14.388	4.245	10.143	37.754	1.755	12.255
3	BRAM	24.784	10.501	14.284	1.152	2.007	16.698
4	GDYR	10.088	5.434	4.654	976	441	12.923
5	GJTL	16.122	10.485	5.637	14.657	2.491	13.071
6	IMAS	23.474	16.754	6.720	7.635	2.636	19.458
7	INDS	2.283	460	1.823	2.222	319	1.867
8	MASA	50.258	20.123	30.135	3.475	3.451	22.672
9	NIPS	1.207	625	582	1.090	181	1.016
10	SMSM	1.758	636	1.122	2.836	785	2.633

Catatan: Variabel x_1 , x_2 , x_3 , y_1 dan y_2 dalam miliar rupiah, x_4 dalam satuan orang

5. Data Input dan Output Periode 2015

no	dmu	x1	x2	x3	x4	y1	y2
1	ASII	245.435	118.902	126.533	149.532	36.710	184.196
2	AUTO	14.339	4.196	10.143	37.148	1.731	11.724
3	BRAM	21.155	7.894	13.261	1.179	2.559	15.068
4	GDYR	8.649	4.627	4.022	976	203	11.192
5	GJTL	17.510	12.115	5.394	15.220	2.624	12.970
6	IMAS	24.861	18.164	6.697	7.521	2.748	18.100
7	INDS	2.554	635	1.919	1.936	185	1.660
8	MASA	43.380	18.338	25.042	3.384	1.281	17.182
9	NIPS	1.548	939	609	948	183	988
10	SMSM	2.220	780	1.440	3.746	870	2.803

Catatan: Variabel x_1 , x_2 , x_3 , y_1 dan y_2 dalam miliar rupiah, x_4 dalam satuan orang

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Dari hasil pengukuran efisiensi melalui metode DEA model CCR orientasi input didapatkan nilai efisiensi dari masing-masing DMU. DMU yang memiliki nilai efisiensi skor penuh dalam periode 2011-2015 yaitu Indokordsa Tbk. (BRAM), Goodyear Tbk. (GDYR), Indomobil Sukses Internasional (IMAS) dan Selamat Sempurna Tbk. (SMSM). Dalam periode 2011-2015, skor efisiensi sektor otomotif *go public* di Indonesia cenderung memiliki tren menurun. Dimana peluang *improvement* terbesar ditahun 2015 sebesar 17,23% dan terkecil di tahun 2011. Dari hasil DEA *Bootstrap* dapat digunakan untuk melakukan estimasi bias dan penentuan selang kepercayaan serta *bias corrected*. Dari hasil DEA *Bootstrap* diketahui bahwa nilai bias semakin meningkat dari-tahun ke tahun. Dengan meningkatnya nilai estimasi bias maka selang kepercayaan memiliki *range* yang lebih luas. Diduga hal ini dikarenakan variasi datayang semakin meningkat. Demikian halnya dengan peluang *improvement* yaitu minimum 9,14 % di tahun 2011 dan 63,89% di tahun 2015.
2. Dalam proses *benchmarking* yang menggunakan data 2015, dapat disimpulkan Astra Internasional Tbk. dan Nipress Tbk. memiliki empat *peer* yaitu Indo Kordsa Tbk., Goodyear Tbk., Indomobil Sukses Internasional Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. AstraOtopart Tbk. memiliki satu *peer* yaitu Selamat Sempurna Tbk. Gajah Tunggal Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Indomobil Sukses Internasional Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. Indospring Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Goodyear Tbk. dan Selamat Sempurna Tbk. Mutistrada Arah Sarana Tbk. memiliki dua *peer* yaitu Indo Kordsa Tbk dan Goodyear Tbk.

6.2 Saran

Dari penelitian yang dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan jumlah DMU dalam penelitian selanjutnya akan sangat bermanfaat untuk mendapatkan hasil pengukuran yang *reliable*. Hal ini mengingat bahwa jumlah DMU masih kurang dari *rule of thumb* yang disebutkan oleh Bagetoft dan Otto (2011). Bagetoft & Otto (2011) menjelaskan bahwa bagi peneliti yang menggunakan metode DEA ada *rule of thumb* dalam penentuan jumlah variabel input dan output. Yaitu, jumlah DMU harus lebih besar dari tiga kali lipat dari jumlah antara input dan output ($K > 3(m+n)$) dan jumlah DMU harus lebih besar dan perkalian antara jumlah input dan output ($K > m.n$).
2. Dalam penelitian ini digunakan variabel input dan output dalam bentuk keuangan. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan variabel input dan output operasional seperti pemakaian bahan baku, pemakaian energi, kapasitas produksi terpasang dan lain sebagainya.
3. Estimasi bias yang tinggi dari hasil pengukuran dalam penelitian ini diduga karena variasi data yang semakin tinggi dan adanya *noise* pada faktor eksternal. Melemahnya ekonomi global dan nasional berkontribusi besar terhadap kinerja perusahaan otomotif *go public* di Indonesia. Salah satu kelemahan dari metode DEA adalah tidak mewartahi *noise* tersebut. Dalam penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode *Stochastic frontier analysis* yang dapat mengatasi kelemahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W. (1999). Beberapa pendekatan pengukuran efisiensi dan inefisiensi dalam usaha tani. *Informatika Pertanian Volume 8*, 487-497.
- Alviya, I. (2011). Efisiensi dan perproduktivitas industri kayu olahan Indonesia periode 2004-2007 dengan pendekatan non parametrik DEA. *Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vol.8 No.2*, 122-138.
- Aprilianus, P. (2010). Analisis Struktur, Konsentrasi dan Efisiensi Pasar Industri Otomotif dan Produk Otomotiif di Indonesia Tahun 2007-2009. *Media Ekonomi Vol.18 No.3*.
- Bagetoft, P., & Otto, L. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R*. Springer Science & Business Media.
- Bagetoft, P., & Otto, L. (2015). *Package 'Benchmarking' - CRAN*. Dipetik April 25, 2016, dari <https://cran.rproject.org/web/packages/Benchmarking/Benchmarking.pdf>
- Fried, H. O., Lovell, C. K., & Schmidt, S. S. (2008). Efficiency and Productivity. Dalam H. O. Fried, C. K. Lovell, & S. S. Schmidt, *The Measurement of Efficiency and Productivity Growth* (hal. 1-105). USA: Oxford University Press.
- Greene, W. H. (2008). The Econometric Approach to Efficiency Analysis. Dalam H. O. Fried, C. K. Lovell, & S. S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth* (hal. 92-251). USA: Oxford University Press.
- Gunawan, C. (2015, February Friday). */ini-alasan-impor-mobil-cbu-merosot-selama-2-tahun*. Dipetik May Sunday, 2016, dari Sindonews: <http://autotekno.sindonews.com>
- Hosseinzadeh, A., Smyth, R., Valadkhani, A., & Le, V. (2016). Analyzing the efficiency performance of major Australian mining. *Economic Modelling* 57.
- Orkcu, H. H., Balikci, C., Dogan, M. I., & Genc, I. (2016). An evaluation of the operational efficiency of turkish airports using data envelopment analysis

- and malmquist productivity index: 2009-2014 case. *Transport Policy* 48, 92–104.
- Ramanathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis*. New Delhi: Sage Publication.
- Sandy, F. K. (2016, February Monday). *Alasan Banyak Perusahaan Asing Hengkang dari Indonesia*. Dipetik May Sunday, 2016, dari Sindonews.com: <http://ekbis.sindonews.com>
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2008). Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: Recent Developments. Dalam H. O. Fried, C. K. Lovell, & S. S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. USA: Oxford University Press.
- Sinaga, O. (2015, February Friday). *GM Tutup Pabrik, Berapa Penjualan Chevrolet di Indonesia?* . Dipetik May Sunday, 2016, dari Tempo.Co: <http://otomotif.tempo.co>
- Singgih, M. L., & Chandra, V. (2008). 5. *Pengukuran Efisiensi Jasa Pelayanan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA)*. Dipetik June Thursday, 2016, dari Productivity and Quality: <http://www.moseslsinggih.org/>
- Surjaningsih, N., & Permono, B. P. (2014, Januari). Dinamika Total Factor Productivity Industri Besar dan Sedang di Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, hal. 277-310.
- Thanassoulis, E., Portela, M. C., & Despic, O. (2008). DEA – The Mathematical Programming Approach to Efficiency Analysis. Dalam H. O. Fries, C. K. Lovell, & S. S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*. USA: Oxford University Press.
- Yanwadhana, E. (2016, January Tuesday). *Ini Alasan Ford Hengkang dari Indonesia*. Dipetik May Sunday, 2016, dari Tribun Bisnis: <http://www.tribunnews.com>

BIODATA PENULIS



Anna Rizkiansah, lahir di Sidoarjo pada tanggal 23 Maret 1990. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Ponidjan dan Hermini. Penulis merupakan seorang ibu dari satu anak yang bernama, Al Malik Fatah Rizki. Suami penulis M. Malikin bekerja di bidang kuliner sebagai pengusaha catering. Penulis memiliki moto hidup “ waktu yang sekarang sangat berharga, manfaatkanlah sebaik-baiknya”. Sebelumnya penulis telah memiliki pengalaman bekerja di beberapa perusahaan swasta. Pengalaman kerja pertama adalah di ACATYA Consulting sebagai junior consultant. Di ACATYA Consulting penulis memiliki pengalaman mengerjakan beberapa proyek dengan perusahaan besar seperti Bank Pembangunan Daerah Jawa Timur dan PT Gatra Mapan. Setelah bekerja selama dua tahun di bidang konsultan, penulis melanjutkan pengalamannya di bidang manufaktur. Penulis menggeluti bidang manufaktur sebagai PPIC.