

PENERAPAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) UNTUK MENGUKUR EFISIENSI KINERJA REKSA DANA SAHAM

Oleh

Ivan Hadinata dan Adler H. Manurung

Abstract:

Data Envelopment Analysis (DEA) is developed as model for productivity measurement of an organization unit, or decision making unit (DMU). Application of productivity measurement using DEA model has been long used in the measuring performance of portfolio investment. In this research, 14 stock mutual funds in Indonesia have been measured. CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) and BCC (Banker- Charnes-Cooper) are used as DEA model with orientation to inputs and outputs, annualized standard deviation, cost of investment, custodian, and other operational cost are the input variables; whereas annualized return and asset growth compared to return are the output variables used in the measurement. For comparison, DEA measurement also done with subscription cost ratio and redemption cost ratio added into the variable inputs. It was found that using DEA model performance measurement with CCR input orientation has a positive correlation with Sharpe's performance measurement. Significant positive correlation also shown from CCR and BCC output orientation with Sharpe's model. Hence, It can be concluded that DEA performance measurement can be a good alternative measurement for mutual fund .

Pengukuran kinerja investasi merupakan hal yang dilakukan untuk mengukur tingkat pengembalian (*return*) dan risiko. Tiga pengukuran kinerja portfolio yang seringkali digunakan hingga saat ini adalah dengan indeks Sharpe's (1966), indeks Treynor's (1965) dan indeks Jensen's (1968). Ketiga model menggunakan konsep Garis pasar modal (*Capital Market Line*). Pengukuran kinerja portfolio tidak hanya dinilai secara individu tetapi juga dilakukan secara membandingkan dengan portfolio lainnya sebagai *benchmark*.

Murthi, Choi dan Desai (1997), dalam penelitiannya menemukan keterbatasan dalam penggunaan model indeks Sharpe's, Treynor's dan Jensen's. Keterbatasan itu antara lain dalam penentuan *benchmark*, atau variabel proksi kinerja reksa dana, dalam hal ini belum ditemukan *benchmark* untuk pembandingan yang konsensus. Keterbatasan lainnya adalah adanya efek dari kegiatan *market timing* dan juga adanya pengaruh biaya-biaya transaksi yang bisa mempengaruhi kinerja portfolio. Murthi, Choi dan Desai (1997), juga merekomendasikan alternatif dari pengukuran kinerja reksa dana selain dengan model tradisional. Pengukuran kinerja alternatif tersebut dapat dilakukan dengan

didasarkan dengan penurunan model *data envelopment analysis*, Charnes, Cooper dan Rhodes (1978). *Data Envelopment Analysis* (DEA) dikembangkan sebagai model dalam pengukuran tingkat kinerja atau produktifitas dari sekelompok unit organisasi. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui kemungkinan-kemungkinan penggunaan sumber daya yang dapat dilakukan untuk menghasilkan output yang optimal. Produktifitas yang dievaluasi dimaksudkan adalah sejumlah penghematan yang dapat dilakukan pada faktor sumber daya (input) tanpa harus mengurangi jumlah output yang dihasilkan, atau dari sisi lain peningkatan output yang mungkin dihasilkan tanpa perlu dilakukan penambahan sumber daya.

DEA merupakan metodologi non-parametrik yang didasarkan pada *linear programming* dan digunakan untuk menganalisis fungsi produksi melalui suatu pemetaan *frontier* produksi, Anderson (2004). Aplikasi Model DEA telah dipakai sebagai pengukuran pada berbagai disiplin ilmu pengetahuan dan berbagai kegiatan operasional, Cooper, Seiford dan Tone (2000).

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengukur kinerja reksa dana menggunakan model DEA. Tujuan khusus penelitian ini antara lain untuk:

1. Mengetahui hasil penilaian kinerja dengan tidak hanya menggunakan variabel risiko dan *return*, tetapi juga menggunakan tambahan variabel-variabel lainnya
2. Membandingkan apakah karakteristik nilai hasil kinerja model DEA memiliki kesamaan dengan hasil kinerja model tradisional dalam hal ini model indeks Sharpe's.
3. Mengidentifikasi keefisienan reksa dana secara model DEA serta faktor-faktor penyebabnya.

Penggunaan Model DEA dalam Pengukuran Kinerja Portfolio

Banyak penelitian telah diterapkan dalam kaitannya penggunaan DEA untuk pengukuran kinerja portfolio. Galagedera (2002); McMullen dan Strong (1987) melakukan penelitian dan mendapatkan hasil bahwa model DEA merupakan salah satu alternatif teknik pengukuran kinerja yang dapat digunakan untuk memperingkat reksa dana. Sedzro dan Sardano (2000) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa model DEA memberikan penilaian yang lebih baik jika dibandingkan dengan pengukuran menggunakan model Sharpe's (1966), Treynor's (1965) dan Vos (1997). McMullen dan

Strong (1998) dalam penelitiannya terhadap 135 reksa dana saham, dengan variabel-variabel *annualized return*, *standard deviation*, *sales charge*, *minimum initial investment* dan rasio variabel biaya, mendapatkan bahwa teknik DEA merupakan teknik yang sangat baik untuk melakukan *screening* untuk mendapatkan portfolio reksa dana. Andersen et al. (2004) melakukan penelitian terhadap 257 reksa dana *real estate* di Australia. Andersen menggunakan variabel-variabel *return*, *standard deviation*, *front load*, *deffered load*, *12b-1 fees* dan biaya lainnya dengan model DEA untuk mendapatkan nilai efisiensi kinerja. Muthi et al. (1997) juga telah melakukan penelitian dengan menganalisa 731 reksa dana. Dalam penelitiannya diciptakan suatu pengukuran baru yang dinamakan *data envelopment portfolio index* (DEPI) yang bentuknya menyerupai indeks Sharpe's. Basso dan Funari (2003), melakukan penelitian dengan menerapkan model yang telah dibuat oleh Banker dan Morey (1986) dengan melakukan investigasi 50 reksa dana secara acak. Dalam penelitian ini digunakan variabel-variabel input seperti, variabel *subscription cost*, *redemption cost*, dan risiko.

Data Envelopment Analysis (DEA)

DEA diperkenalkan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes (1978). Metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dibuat sebagai alat bantu untuk evaluasi kinerja suatu aktifitas dalam sebuah unit entitas (organisasi). Pada dasarnya prinsip kerja model DEA adalah membandingkan data input dan output dari suatu organisasi data (*decision making unit*, DMU) dengan data input dan output lainnya pada DMU yang sejenis. Perbandingan ini dilakukan untuk mendapatkan suatu nilai efisiensi.

Model DEA digunakan sebagai perangkat untuk mengukur kinerja setidaknya memiliki 4 keunggulan dibandingkan model lain. Keunggulan tersebut antara lain:

1. Model DEA dapat mengukur banyak variabel input dan variabel output
2. Tidak diperlukan asumsi hubungan fungsional antara variabel-variabel yang diukur
3. Variabel input dan output dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda.

Model DEA CCR (Charnes-Cooper-Rhodes)

Pertama kalinya model CCR ditemukan oleh Charnes, Cooper dan Rhodes pada tahun 1978. Pada model ini diperkenalkan suatu ukuran efisiensi untuk masing-masing *decision making unit* (DMU) yang merupakan rasio maksimum antara output yang terbobot dengan input yang terbobot. Masing-masing nilai bobot yang digunakan dalam

rasio tersebut ditentukan dengan batasan bahwa rasio yang sama untuk tiap DMU harus memiliki nilai yang kurang dari atau sama dengan satu. Dengan demikian akan mereduksi *multiple inputs* dan *multiple outputs* ke dalam satu “virtual” input dan “virtual” output tanpa membutuhkan penentuan awal nilai bobot. Oleh karena itu ukuran efisiensi merupakan suatu fungsi nilai bobot dari kombinasi *virtual input* dan *virtual output*. Ukuran efisiensi DMU dapat dihitung dengan menyelesaikan permasalahan *programming* matematika berikut ini:

$$\max_{u,v} h_0(u,v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad \text{subject to} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, j = 1, 2, 3, \dots, j_0, \dots, n$$

$$u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s; v_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

dengan x_{ij} adalah nilai input yang diamati dengan tipe ke- i dari DMU ke- j dan $x_{ij} > 0$ untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Demikian juga dengan y_{rj} adalah nilai output yang diamati dengan tipe ke- r dari DMU ke- j dan $y_{rj} > 0$ untuk $r = 1, 2, \dots, s$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Variabel u_r dan v_i adalah nilai bobot untuk menentukan permasalahan *programming* diatas. Namun permasalahan ini memiliki solusi yang tidak terbatas karena jika $(u^*$ dan $v^*)$ adalah optimal, maka untuk tiap $\alpha > 0$, $(\alpha u^*$ dan $\alpha v^*)$ juga optimal. Dengan mengikuti transformasi Charnes-Cooper, maka solusi yang kita dapat pilih adalah solusi (u,v) yang representative dengan kondisi:

$$\sum v_i x_{i0} = 1$$

sehingga diperoleh *linear programming* yang ekuivalen dengan permasalahan *linear fractional programming*. Pembagi dalam ukuran efisiensi di atas dibuat sama dengan satu dan permasalahan linear yang telah ditransformasikan dapat ditulis dengan:

$$\max z_0 = \sum u_r y_{r0}; \text{ subject to } \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s; v_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

Permasalahan *linear programming* di atas sering disebut juga model CCR dengan *input-output oriented*. Maksimalisasi dilakukan dengan memilih “virtual” multipliers (yaitu nilai-nilai bobot) u dan v yang menghasilkan laju terbesar “virtual” output per “virtual” input. Permasalahan tersebut dapat ditulis untuk tiap DMU_0 sebagai:

$$\min_{\lambda} = \Theta_0 ; \text{ subject to } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, r = 1, 2, \dots, s$$

$$\Theta_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

Permasalahan *linear programming* di atas memperoleh solusi optimal Θ_0^* , yang merupakan nilai efisiensi, disebut juga nilai efisiensi teknis atau efisiensi CCR, untuk DMU_0 tertentu. Sedangkan untuk memperoleh nilai efisiensi untuk seluruh DMU diperoleh dengan mengulangi proses di atas untuk tiap DMU_j , $j=1, 2, \dots, n$. Nilai Θ selalu lebih kecil atau sama dengan satu. Bagi DMU yang memperoleh $\Theta_0^* = 1$ disebut relatif efisien, di mana kombinasi “virtual” input-output terletak pada *efficient frontier*.

Model DEA BCC (Banker-Charnes-Cooper)

Agar variabel *return* terskala, maka perlu ditambahkan kondisi *convexity* bagi nilai-nilai bobot λ , yaitu dengan memasukan dalam model di atas batasan berikut:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

Hasil model DEA yang memberikan variabel *return* terskala disebut model BCC, Banker, Charnes dan Cooper (1984). Model BCC dengan *input-output oriented* untuk DMU_0 dapat ditulis dengan :

$$\min_{\lambda} = \Theta_0 ; \text{ Subject to } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{r0}, r = 1, 2, \dots, s$$

$$\Theta_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 ; \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n$$

Nilai-nilai efisiensi BCC diperoleh dengan menjalankan model di atas untuk setiap DMU . Nilai-nilai efisiensi pengukuran kinerja BCC disebut nilai efisiensi teknis

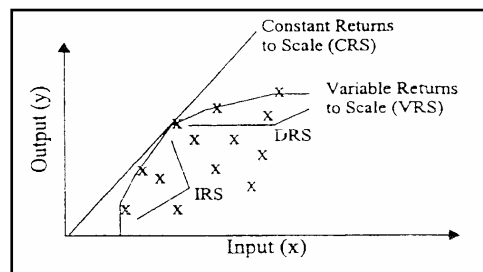
murni (*pure technical efficiency*), hal ini terkait dengan nilai-nilai yang diperoleh dari model yang memperbolehkan variabel *return* terskala, sehingga skala yang ada dapat tereliminasi. Secara umum nilai efisiensi CCR untuk tiap DMU tidak akan melebihi nilai efisiensi BCC, yang memang telah jelas secara intuitif karena model BCC menganalisa tiap DMU secara lokal daripada secara global. Jika kita telah memperoleh nilai efisiensi teknis murni, maka efisiensi skala (*scale efficiency*) dapat dihitung dengan persamaan:

$$SE = \text{Technical Efficiency} / \text{Pure Technical Efficiency}$$

Ilustrasi Perbandingan BCC dan CCR

Pada model DEA CCR atau sering dikenal dengan nama *constant return to scale*, perbandingan nilai output dan input bersifat konstan, penambahan nilai input dan output sebanding. Pada model DEA BCC yang juga dikenal dengan nama *variable return to scale*, peningkatan input dan output tidak berproporsi sama. Peningkatan proporsi bisa bersifat *increasing return to scale* (IRS) atau bisa juga bersifat *decreasing return to scale* (DRS)

Perbandingan Model CCR dan BCC (Chehade, 1998)

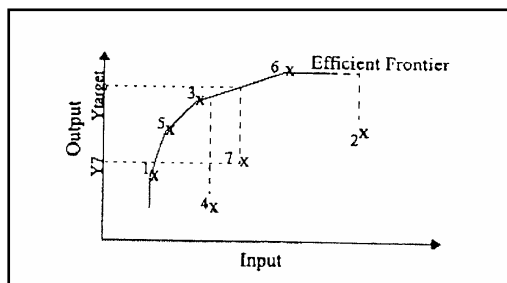


Pengukuran kinerja dengan model DEA, CCR dan BCC, dengan orientasi input dan output, dilakukan dengan bantuan *software* DEA Solver Learning Version yang didapat dalam buku karangan William W. Cooper, Lawrence M. Seiford & Kaoru Tone, 2002, *Data Envelopment Analysis: a Comprehensive Text with Models, Applications, References & DEA-Solver Software*, 3rd ed.

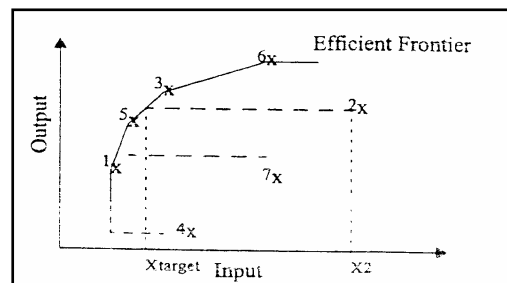
Model BCC Orientasi Output dan Input

Gambar di bawah ini akan mengilustrasikan hubungan DMU yang efisien dan tidak efisien pada model BCC yang berorientasi pada output.

Gambar Model BCC Orientasi Output



Gambar Model BCC Orientasi Input



Gambar Model BCC Orientasi Output di atas, DMU 1,5,3 dan 6 merupakan DMU yang efisien pembentuk efisiensi *frontier*. DMU 2 akan menjadi efisien jika, pengurangan variabel output dengan nilai efisiensi *frontier* dikurangi satu ($\Phi_2 - 1$) atau mengalikan nilai outputnya dengan nilai efisiensi (Φ_2) untuk mendapatkan nilai output berada pada *frontier*, kemudian mengurangi nilai input sebesar nilai input slack (karena DMU2 berada di luar envelopment surface). Untuk DMU 4 dan DMU 7 terlihat tidak memiliki *slack*. Efisiensi pada ke dua DMU tersebut akan tercapai dengan meningkatkan nilai outputnya dan juga mengurangi nilai input.

Model CCR Orientasi Input dan Output

Model CCR yang dibangun oleh Charnes, Cooper dan Rhodes dikenal juga dengan nama CRS (*constant return to scale*). Pada kedua model CCR baik yang berorientasi input dan output, merupakan turunan dari model BCC, dengan kata lain kedua model ini hampir sama.

Pada BCC yang berorientasi pada input, terdapat syarat *convexity constraint* berbeda dengan model CCR, pada model ini *convexity constraint* dihilangkan. Begitu pula yang terjadi pada model CCR dengan orientasi output. Dalam model tersebut juga dihilangkan syarat *convexity constraint*. Penghilangan syarat ini akan berakibat pada pengurangan nilai efisiensi pada kedua model CCR ini.

Data dan Sampel

Penelitian dilakukan pada reksa dana saham di Indonesia. Kinerja reksa dana saham diukur selama jangka waktu 2006. Jumlah sampel yang diteliti adalah sebanyak 14 reksa dana saham. Jumlah tersebut tersaring dari sejumlah reksa dana yang ada saat ini, dengan kriteria, aktif sejak akhir tahun 2004, selama tahun 2005 dan selama tahun 2006 serta ketersediaan kelengkapan data, seperti laporan keuangan tahunan dan NAB harian di Bapepam

Pengukuran Kinerja Sharpe

Pengukuran kinerja model ini membandingkan nilai rata-rata *return premium* dengan besarnya nilai risiko total. Nilai rata-rata *return premium* didapatkan dengan

mengurangi nilai rata-rata *return* portfolio dengan nilai rata-rata *risk free*. Nilai indeks Sharpe's dapat dilakukan dengan persamaan:

$$\text{Sharpe's Index} = \frac{(\overline{R_p} - \overline{R_f})}{\sigma_p}$$

di mana $\overline{R_p} - \overline{R_f}$: selisih rata-rata *return* portfolio terhadap rata-rata *risk free*

σ_p : standar deviasi portfolio

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian antara lain;

- **Annualized Standard Deviation** : Sebagai variabel input risiko model DEA dan model tradisional Sharpe. Dengan *annualized standard deviation* kecil, kemungkinan hasil yang telah diprediksikan dengan menggunakan fundamental masa lalu lebih berpeluang terjadi.
- **Rasio Subscription Cost** : *Subscription cost* merupakan biaya pembelian unit penyertaan oleh investor. Dalam penelitian ini, rasio *subscription cost* didapatkan dengan formula :

$$\text{Rasio Subscription Cost} = \frac{\text{Subscription Cost}}{\text{Total Aset}}$$

- **Rasio Redemption Cost** : *Redemption cost* sebagai variabel input. Persentasi *redemption cost* yang dibebankan memiliki karakteristik, semakin kecil seiring dengan lamanya investasi yang telah dilakukan. Rasio ini diukur dengan formula:

$$\text{Rasio Redemption Cost} = \frac{\text{Redemption Cost}}{\text{Total Aset}}$$

- **Rasio Beban Jasa Pengelola Investasi** : Biaya ini dibebankan kepada investor terhadap sejumlah nilai investasi. Rasio beban jasa pengelolaan investasi didapatkan dengan rumus:

$$\text{Rasio Beban Jasa Pengelolaan Investasi} = \frac{\text{Beban Jasa Pengelolaan Investasi}}{\text{Total Biaya}}$$

- **Rasio Beban Jasa Kustodian** : Beban jasa kustodian adalah beban yang dikenakan untuk biaya jasa kepada bank kustodian atas operasional keuangan reksa dana. Rasio beban jasa kustodian ini juga dilakukan pembagian antara beban jasa kustodian dengan total biaya dengan formulasi sebagai berikut:

$$\text{Rasio Beban Jasa Kustodian} = \frac{\text{Beban Jasa Kustodian}}{\text{Total Biaya}}$$

- **Rasio Beban Biaya Lain-lain** : Beban biaya lain-lain merupakan biaya yang ada dalam operasional reksa dana di luar beban manajerial, beban bank kustodian, seperti misalnya beban pajak dan lainnya.

$$\text{Rasio Beban Biaya Lain-lain} = \frac{\text{Beban Biaya Lain - lain}}{\text{Total Biaya}}$$

- **Annualized Return** : Sebagai variabel output dalam perhitungan kinerja reksa dana. *Return* menggambarkan persentase kenaikan atau penurunan nilai reksa dana dalam satu periode tertentu. Dalam penelitian *return* yang digunakan adalah *annualized return* yang merupakan *cummulative return* yang diekspresikan sama dengan *annual compound rate*. *Annualized return* dipakai karena juga digunakan untuk menghitung Sharpe's Indeks.
- **Rasio Pertumbuhan Aset Terhadap Return**: Merupakan nilai pertumbuhan aset selama satu tahun dikurangi dengan dengan nilai *annualized return*. Diperhitungkan untuk mengetahui pertumbuhan total aset yang dikelola jika dibandingkan dengan *return* yang didapatkan. Rasio pertumbuhan aset terhadap *return* didapatkan dengan formula:

$$(\text{Perubahan Nilai Total Aset}) - (\text{Annualized Return}) = \text{Pertumbuhan Aset Terhadap Return}$$

Analisis Korelasi Pearson dan Uji Beda Untuk 2 Sampel Independent

Korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui adanya korelasi antar variabel dan juga mengetahui korelasi nilai efisiensi antar model. Uji beda 2 sampel *independent* yang digunakan adalah dengan model *non parametric* Mann-Whitney *U* Test dan kemudian dilanjutkan dengan uji signifikansi *z* (*z test*). Pemilihan menggunakan model Mann-Whitney *U* Test didasarkan dengan alasan data-data kinerja yang diukur bersifat interval atau skala rasio, seperti kita ketahui bahwa nilai efisiensi kinerja menggunakan model DEA menghasilkan nilai efisiensi antara 0 hingga 1.

Hasil dan Pembahasan

Tabel Hasil Pengolahan data Sampel

Mutual Funds	Std. Dev	Redempt.	Subsc.	B.J.Invest	B.J.Kostudian	B.Lain2	Return	Growth
Abn Amro Indonesia Equity V.F	0.1975	0.8895	0.6021	0.0114	0.0017	0.0027	0.2192	0.7888
Bahana Dana Prima	0.1820	0.8249	0.6528	0.0083	0.0015	0.0014	0.3147	0.9079
Big Palapa	0.1367	0.0835	0.0432	0.0154	0.0070	0.0209	0.0916	1.1138
BNI Berkembang	0.1750	0.9422	0.2753	0.0204	0.0023	0.0039	0.2864	0.3556
Dana Sentosa	0.1431	0.6612	0.0358	0.0109	0.0025	0.0033	0.0834	0.9397
Danareksa Mawar	0.1363	1.0180	0.7038	0.0115	0.0010	0.0009	0.3199	0.7487
Fortis Ekuitas	0.1417	0.4434	0.7136	0.0074	0.0012	0.0010	0.4372	2.2209
Manulife Dana Saham	0.1323	0.5465	0.8050	0.0132	0.0010	0.0012	0.4228	1.7409
Nikko Saham Nusantara	0.1519	0.2361	0.0083	0.0129	0.0023	0.0088	0.1399	0.9244
Panin Dana Maksima	0.1671	0.2830	0.4955	0.0106	0.0013	0.0024	0.4167	1.9330
Phinisi Dana Saham	0.1476	0.9617	0.0657	0.0267	0.0027	0.0035	0.4117	0.3489
Rencana Cerdas	0.1299	0.3807	0.2271	0.0157	0.0020	0.0021	0.4106	0.8747
Si Dana Saham	0.1340	1.8486	1.9782	0.0173	0.0025	0.0040	0.4539	1.2944
Trim Kapital	0.1628	0.5006	1.0118	0.0096	0.0011	0.0018	0.5788	3.8155
Nilai Minimum	0.1299	0.0835	0.0083	0.0074	0.0010	0.0009	0.0834	0.3489
Nilai Maksimum	0.1975	1.8486	1.9782	0.0267	0.0070	0.0209	0.5788	3.8155

Tabel Paparan Statistik Variabel Input dan Variabel Output menunjukkan *Annualized return* rata-rata dari reksa dana saham sampel penelitian adalah sebesar 32.76 %. Nilai *annualized return* rata-rata terbesar dihasilkan oleh reksa dana Trim Kapital yang nilainya mencapai 57.88 %, sedangkan nilai *annualized return* rata-rata terendah dihasilkan oleh reksa dana Dana Sentosa. Tingkat risiko dari keseluruhan reksa dana sampel menunjukkan nilai yang cukup tinggi. Rata-rata risiko yang tercemin di dalam nilai standar deviasi adalah sebesar 15.27 %, dengan nilai tertinggi risiko sebesar 19.75 % oleh ABN Amro Indonesia Equity Value Fund dan nilai risiko terendah didapat pada reksa dana Rencana Cerdas.

Paparan Statistik Variabel Input dan Variabel Output

	Mean	Std. Dev	Minimum	Maksimum
Variabel Input :				
Beban jasa kustodian	0.0022	0.0015	0.0010	0.0070
Beban lain-lain	0.0041	0.0052	0.0009	0.0209
Beban jasa pengelolaan investasi	0.0137	0.0052	0.0074	0.0074
Rasio redemption cost	0.6871	0.4471	0.0835	1.8486
Rasio subscription cost	0.5441	0.5272	0.0083	1.9782
Standar deviasi	0.1527	0.0210	0.1299	0.1975
Variabel Output :				
Annualized return	0.3276	0.1484	0.0834	0.5788
Pertumbuhan aset terhadap return	1.2862	0.9102	0.3489	3.8155

Variabel input *subscription cost* per total aset memiliki nilai rata-rata cukup tinggi yaitu sebesar 52.27 %, namun nilai tinggi diikuti dengan varian nilai cakupan sampel yang cukup tinggi pula, hal ini dapat terlihat dari perbedaan yang cukup besar antara nilai minimum sebesar 0.83% hingga nilai maksimum 197.82 % dari keseluruhan nilai total asset. Begitu pula terjadi pada variabel output pertumbuhan aset terhadap nilai *return* reksa dana. Dari keseluruhan sampel didapat nilai rata-rata pertumbuhan aset terhadap *return* sebesar 128.62 %, dengan nilai minimum sebesar 34.89 % dan nilai maksimum sebesar 381.55 %, nilai-nilai pertumbuhan aset terhadap *return* ini memiliki varian yang cukup besar yang tercermin dalam nilai standar deviasi yang sangat besar.

Hasil Pengujian Korelasi antar Variabel

		Std.Dev	Redemption	Subscription	B.PengInvest	B.Kust	B.Lain	Return	Growth
Std.Dev	Correlation	1.000	0.044	-0.068	-0.185	-0.224	-0.184	-0.093	-0.039
	Sig. (2-tailed)		0.882	0.817	0.526	0.442	0.528	0.752	0.895
Redemption	Correlation	0.044	1.000	0.670	0.331	-0.225	-0.375	0.253	-0.272
	Sig. (2-tailed)	0.882		0.009	0.248	0.439	0.186	0.383	0.347
Subsc.	Correlation	-0.068	0.670	1.000	-0.184	-0.348	-0.359	0.606	0.412
	Sig. (2-tailed)	0.817	0.009		0.529	0.223	0.208	0.022	0.143
B.PengInves	Correlation	-0.185	0.331	-0.184	1.000	0.360	0.211	0.016	-0.529
	Sig. (2-tailed)	0.526	0.248	0.529		0.206	0.469	0.956	0.052
B.Kust	Correlation	-0.224	-0.225	-0.348	0.360	1.000	0.948	-0.570	-0.285
	Sig. (2-tailed)	0.442	0.439	0.223	0.206		0.000	0.033	0.324
B.Lain	Correlation	-0.184	-0.375	-0.359	0.211	0.948	1.000	-0.596	-0.169
	Sig. (2-tailed)	0.528	0.186	0.208	0.469	0.000		0.025	0.564
Return	Correlation	-0.093	0.253	0.606	0.016	-0.570	-0.596	1.000	0.582
	Sig. (2-tailed)	0.752	0.383	0.022	0.956	0.033	0.025		0.029
Growth	Pearson	-0.039	-0.272	0.412	-0.529	-0.285	-0.169	0.582	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.895	0.347	0.143	0.052	0.324	0.564	0.029	

Hasil pengujian statistik korelasi Pearson menunjukkan ada 5 variabel yang diuji menunjukkan korelasi signifikan pada tingkatan signifikansi 1 % dan 5 %. Variabel rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost* memiliki korelasi positif yang nilainya 0.67 yang signifikan pada tingkatan 1 %. Hal ini memiliki arti bahwa setiap peningkatan (atau penurunan) nilai rasio *subscription cost* akan diikuti dengan peningkatan (atau penurunan) dari nilai rasio *redemption cost*.

Variabel biaya lain-lain dan biaya jasa kustodian memiliki korelasi positif sebesar 0.948 dengan tingkat signifikan statistik yang diterima pada tingkatan 1 %. Korelasi positif ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan (atau penurunan) nilai biaya lain-lain dari reksa dana akan diikuti dengan peningkatan (atau penurunan) dari biaya jasa kustodian. Variabel *annualized return* reksa dana memiliki korelasi negatif dengan variabel biaya jasa kustodian yang besarnya -0.570, yang signifikan pada tingkatan 5 %. Setiap peningkatan (atau penurunan) nilai variabel *annualized return* akan diikuti dengan penurunan (atau peningkatan) nilai dari variabel biaya jasa kustodian.

Variabel *annualized return* menunjukkan pula adanya korelasi negatif dengan variabel biaya lain-lain. Nilai korelasi antar variabel *annualized return* dan variabel biaya lain-lain adalah sebesar -0.596 yang signifikan pada tingkat 0.05. Peningkatan (atau penurunan) *annualized return* akan diikuti dengan penurunan (atau peningkatan) nilai dari biaya lain-lain pada reksa dana. Variabel *annualized return* dan *growth* (pertumbuhan aset terhadap *return*) memiliki korelasi positif sebesar 0.582 yang signifikan pada tingkatan nilai 5 %. Peningkatan (atau penurunan) dari nilai *annualized return* akan diikuti dengan peningkatan (atau penurunan) pada nilai pertumbuhan aset terhadap *return* reksa dana.

Pengujian Model Orientasi Input CCR-I dan BCC-I

Pengujian yang berorientasi pada input menggunakan 4 model DEA. Model yang digunakan tersebut yaitu CCR-I (*technical efficiency*), BCC-I (*pure technical efficiency*), CCR-I dengan variabel input tambahan (rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost*) dan juga BCC-I dengan variabel input tambahan (rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost*).

Hasil pengolahan data sampel didapatkan 2 reksa dana yang efisien secara CCR-I, yaitu reksa dana saham Fortis Ekuitas dan juga reksa dana saham Trim Kapital.

Pengolahan dengan menggunakan model BCC-I, mendapatkan 6 reksa dana saham yang kinerjanya efisien. Reksa dana tersebut antara lain Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan Trim Kapital. Nilai efisiensi kinerja terkecil reksa dana saham dengan menggunakan model CCR-I didapat pada reksa dana saham Nikko Saham Nusantara, dengan nilai efisiensi 0.2589 dan nilai kinerja efisiensi tertinggi didapat pada 2 reksa dana saham, yaitu reksa dana Fortis ekuitas dan reksa dana Trim Kapital. Berbeda dengan pengujian CCR-I, pengujian menggunakan model BCC-I menunjukkan nilai efisiensi kinerja reksa dana saham terkecil adalah pada reksa dana Abn Amro Indonesia Equity Value Fund dengan nilai 0.7118, dan nilai efisiensi kinerja reksa dana terbesar ada pada reksa dana saham Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan Trim Kapital.

Dapat terlihat jika pengujian dengan menggunakan model CCR didapatkan nilai efisien, maka dengan sendirinya pengujian menggunakan model BCC didapatkan nilai yang efisien pula, hal ini menunjukkan bahwa skala kenaikan nilai output sama dengan skala kenaikan nilai input, dengan kata lain nilai output dan nilai input berubah secara proporsional.

Hasil Pengujian Model Orientasi Input CCR-I dan BCC-I

DMU	Score CCR-I	Score BCC-I	Scale Score	RTS
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.3203	0.7118	0.4500	
Bahana Dana Prima	0.6366	0.8955	0.7108	
Big Palapa	0.3478	0.9570	0.3634	
BNI Berkembang	0.4604	0.7459	0.6172	
Dana Sentosa	0.2803	0.9561	0.2932	
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	0.8371	Increasing
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	0.9493	Increasing
Nikko Saham Nusantara	0.2598	0.8893	0.2921	
Panin Dana Maksima	0.7017	0.8568	0.8190	
Phinisi Dana Saham	0.7846	0.8803	0.8912	
Rencana Cerdas	0.8895	1.0000	0.8895	Increasing
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	0.9530	Increasing
Trim Kapital	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rata-rata	0.6729	0.9209	0.7190	

Hasil model juga menunjukkan terdapat 4 reksa dana saham yang peningkatan skala output tidak proporsional nilainya. Dalam kondisi ini, keempat reksa dana saham mengalami kenaikan output yang melebihi skala input jika dibandingkan dengan model CCR. Ditunjukkan dengan reksa dana-reksa dana dengan RTS (*return to scale*) *increasing*. Reksa dana dengan kondisi ini antara lain reksa dana saham Danareksa Mawar, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas dan Si Dana Saham.

Perbandingan Model Efisiensi Orientasi Input CCR-I dan BCC-I dengan Sharpe's Model

Pada pengukuran kinerja dengan menggunakan Sharpe's index, didapatkan hampir seluruhnya bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja *annualized return*nya berada di atas nilai *risk-free*, nilai *risk-free* yang digunakan adalah nilai SBI bulanan yang nilainya 10.69 %. Hanya terdapat 2 reksa dana saham yang nilai ukuran kinerja Sharpe'snya bernilai negatif, reksa dana saham tersebut adalah Big Palapa dengan nilai -0.1127 dan Dana Sentosa dengan nilai -0.1646. Ukuran kinerja Sharpe's yang nilainya tertinggi terdapat pada reksa dana saham Trim Kapital sebesar 2.8978, Pada reksa dana Trim Kapital juga didapatkan nilai pengukuran model CCR-I dan BCC-I yang efisien.

Perbandingan Pengukuran Model CCR-I, BCC-I dan Sharpe's Index

DMU	Score CCR-I	Score BCC-I	Sharpe Index
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.3203	0.7118	0.5680
Bahana Dana Prima	0.6366	0.8955	1.1412
Big Palapa	0.3478	0.9570	-0.1127
BNi Berkembang	0.4604	0.7459	1.0254
Dana Sentosa	0.2803	0.9561	-0.1646
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	1.5615
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	2.3299
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	2.3871
Nikko Saham Nusantara	0.2598	0.8893	0.2172
Panin Dana Maksima	0.7017	0.8568	1.8539
Phinisi Dana Saham	0.7846	0.8803	2.0644
Rencana Cerdas	0.8895	1.0000	2.3381
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	2.5894
Trim Kapital	1.0000	1.0000	2.8978
Rata-rata	0.6729	0.9209	1.4783

Korelasi Nilai Efisiensi Orientasi Input, Ukuran Nilai Sharpe's dan Variabel

Nilai pengukuran efisiensi kinerja dengan model CCR-I dan BCC-I berkorelasi positif dengan nilai Sharpe's index, meskipun hanya model CCR-I yang berada pada tingkat signifikan secara statistik. Model BCC-I berkorelasi positif sebesar 0.610 dengan Sharpe's index, sedangkan model CCR-I memiliki nilai korelasi yang sangat kuat sebesar 0.9602 dengan Sharpe's index yang signifikan pada tingkatan 1 %.

Sesuai dengan apa yang diharapkan bahwa ketiga model pengujian tersebut berkorelasi signifikan cukup tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa ada kaitan antara pengujian model DEA dengan orientasi input dengan pengukuran kinerja model Sharpe's.

Korelasi Nilai CCR-I, BCC-I dengan Sharpe Index

		Nilai CCR-I	Nilai BCC-I	Sharpe Index
Nilai CCR-I	Pearson Correlation	1.0000	0.6097	0.9602
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.0206	0.0000
Nilai BCC-I	Pearson Correlation	0.6097	1.0000	0.4356
	Sig. (2-tailed)	0.0206	0.0000	0.1195
Sharpe Index	Pearson Correlation	0.9602	0.4356	1.0000
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.1195	0.0000
Std.Dev	Pearson Correlation	-0.4018	-0.8289	-0.2523
	Sig. (2-tailed)	0.1544	0.0002	0.3842
B.PengInvest	Pearson Correlation	-0.0332	-0.2285	0.0593
	Sig. (2-tailed)	0.9103	0.4320	0.8405
B.Kust	Pearson Correlation	-0.4755	-0.0130	-0.5403
	Sig. (2-tailed)	0.0857	0.9647	0.0461
B.Lain	Pearson Correlation	-0.5226	-0.0176	-0.5772
	Sig. (2-tailed)	0.0552	0.9523	0.0307
Return	Pearson Correlation	0.9197	0.3315	0.9817
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.2469	0.0000
Growth	Pearson Correlation	0.5115	0.4378	0.5216
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.0000	0.0000

Pengujian nilai efisiensi kinerja model CCR-I menunjukkan bahwa berkorelasi negatif dengan beberapa variabel input meskipun tidak sepenuhnya signifikan secara statistik. Berkorelasi negatif dengan *annualized standard deviation*, biaya jasa pengelolaan investasi, biaya jasa kustodian dan biaya lain-lain. Nilai efisiensi kinerja CCR-I berkorelasi positif signifikan dengan variabel output *annualized return*. Hal ini menunjukkan bahwa jika nilai efisiensi kinerja naik (atau turun) dapat disebabkan oleh adanya nilai *annualized return* yang naik (atau turun) pula. Pengujian dengan menggunakan model BCC-I menunjukkan bahwa hasil nilai efisiensi kinerja berkorelasi negatif dengan variabel-variabel input *annualized standard deviation*, biaya jasa pengelolaan investasi, biaya kustodian dan juga biaya lain-lain, tetapi hanya *annualized standard deviation* saja yang nilainya signifikan secara statistik. Nilai efisiensi kinerja model BCC-I berkorelasi positif dengan variabel output *annualized return* dan nilai pertumbuhan investasi sebesar 0.3315 dan 0.4378.

Pengujian menggunakan model Sharpe's index menunjukkan nilai kinerja berkorelasi negatif dengan *annualized standard deviation* dan juga berkorelasi positif dengan nilai *annualized return*. Berkorelasi positif dengan variabel *annualized return* dengan nilai korelasi sebesar 0.9817 yang signifikan pada tingkatan 1 %.

Uji Beda Efisiensi Kinerja Model CCR-I dan BCC-I

Uji beda CCR-I menunjukkan bahwa secara signifikan variabel beban biaya pengelolaan investasi, variabel *annualized return* dan variabel nilai pertumbuhan asset terhadap *return* berbeda pada tingkatan 5 % (nilai Asymp. Sig. kurang dari 5 %). Dapat

disimpulkan bahwa ketiga variabel-variabel tersebut berbeda antara reksa dana yang berada pada nilai kinerjanya efisien dan yang nilai kinerjanya tidak efisien.

Uji beda kinerja model BCC-I menunjukkan 4 variabel yang secara statistik berbeda signifikan. Variabel *standard deviation*, beban jasa kustodian, beban lain-lain dan *annualized return* reksa dana berbeda antara reksa dana-reksa dana yang kinerjanya efisien dan yang tidak. Perbedaan variabel-variabel tersebut signifikan pada tingkat kepercayaan 5 % (nilai Asymp. Sig lebih kecil dari pada 5 %). Dengan demikian dapat disimpulkan dari model ini, menyebabkan ketidakefisienan kinerja adalah variabel *standard deviation*, beban jasa kustodian, beban lain-lain, *annualized return* reksa dana.

Uji Beda Variabel pada Model CCR-I

	Std.Dev	Beban Peng. Investasi	Beban Kustodian	Beban lain-lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	11.0000	1.0000	4.0000	4.0000	1.0000	0.0000
Z	-0.1826	-2.0083	-1.4654	-1.4606	-2.0083	-2.1909
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.8551	0.0446	0.1428	0.1441	0.0446	0.0285
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.9231	0.0440	0.1978	0.1978	0.0440	0.0220

Uji Beda Variabel pada Model BCC-I

	Std.Dev	Beban Peng. Investasi	Beban Kustodian	Beban lain-lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	5.0000	22.0000	8.5000	8.0000	4.0000	13.0000
Z	-2.4529	-0.2582	-2.0077	-2.0656	-2.5820	-1.4201
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.0142	0.7963	0.0447	0.0389	0.0098	0.1556
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.0127	0.8518	0.0426	0.0426	0.0080	0.1812

Pengujian Model Orientasi Input dengan Penambahan Variabel Rasio *Redemption Cost* dan Rasio *Subscription cost*

Pada bagian ini dilakukan pengujian kembali dengan menambahkan 2 variabel input. Variabel input yang ditambahkan adalah rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost* dari reksa dana-reksa dana yang telah dilakukan pengujian sebelumnya.

Hasil Pengujian Model Orientasi Input CCR-I dan BCC-I dengan Penambahan Variabel Input

DMU	Score CCR-I	Score BCC-I	Scale Score	RTS
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.4618	0.8401	0.5498	
Bahana Dana Prima	0.7305	0.9539	0.7658	
Big Palapa	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
BNi Berkembang	0.5974	0.8487	0.7039	
Dana Sentosa	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	0.8371	Increasing
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	0.9493	Increasing
Nikko Saham Nusantara	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Panin Dana Maksima	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Phinisi Dana Saham	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rencana Cerdas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	0.9530	Increasing
Trim Kapital	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rata-Rata	0.8949	0.9745	0.9113	

Penambahan dua variabel input menyebabkan bertambahnya reksa dana saham yang mencapai nilai kinerja efisiensi. Dengan model CCR-I didapatkan 8 reksa dana yang kinerjanya efisien sedangkan pada penggunaan model BCC-I didapatkan 10 reksa dana saham yang memiliki kinerja efisien. RTS menunjukkan bahwa 3 buah reksa dana yang peningkatan nilai outputnya tidak sebanding dengan peningkatan nilai input, dengan kata lain peningkatan output tidak proporsional nilainya jika dibandingkan dengan nilai input. Reksa dana-reksa dana tersebut antara lain, Reksa dana Danareksa Mawar, Reksa dana Manulife Dana Saham dan juga reksa dana Si Dana Saham.

Perbandingan Model Efisiensi Orientasi Input CCR-I dan BCC-I dengan Penambahan Variabel Input dengan Sharpe's Model

Sama halnya seperti perbandingan dengan Sharpe's index sebelumnya, umumnya pada saat Sharpe's index menunjukkan nilai yang besar, maka nilai CCR-I dan BCC-I juga menunjukkan nilai kinerja yang efisien. Dapat terlihat pada indeks Sharpe's yang besar, reksa dana Trim Kapital dengan Sharpe's index 2.8978, reksa dana ini memiliki nilai CCR-I dan BCC-I yang efisien.

Perbandingan Pengukuran Model CCR-I, BCC-I dengan Penambahan Variabel Input dan Sharpe's Index

DMU	Score CCR-I	Score BCC-I	Sharpe Index
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.4618	0.8401	0.5680
Bahana Dana Prima	0.7305	0.9539	1.1412
Big Palapa	1.0000	1.0000	-0.1127
BNi Berkembang	0.5974	0.8487	1.0254
Dana Sentosa	1.0000	1.0000	-0.1646
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	1.5615
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	2.3299
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	2.3871
Nikko Saham Nusantara	1.0000	1.0000	0.2172
Panin Dana Maksima	1.0000	1.0000	1.8539
Phinisi Dana Saham	1.0000	1.0000	2.0644
Rencana Cerdas	1.0000	1.0000	2.3381
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	2.5894
Trim Kapital	1.0000	1.0000	2.8978
Rata-rata	0.8949	0.9745	1.4783

Korelasi Nilai Efisiensi Orientasi Input Model CCR-I dan BCC-I, Ukuran Nilai Sharpe's dan Variabel Tambahan Input

Model itu berkorelasi positif kuat sebesar 0.9448 pada tingkat signifikan statistik 5 %. Model juga berkorelasi negatif dengan beberapa variabel-variabel input kecuali variabel input beban jasa kustodian dan biaya lain-lain meskipun tidak signifikan secara statistik . Hubungannya dengan variabel output, model CCR-I, BCC-I dan Sharpe

berkorelasi positif dengan nilai variabel output annualized return dan nilai pertumbuhan aset terhadap *return*.

Korelasi Efisiensi Orientasi Input, Ukuran Nilai Sharpe's dan Variabel Tambahan

		CCR-I	BCC-I	Sharpe Index
CCR-I	Pearson Correlation	1.0000	0.9448	0.2748
	Sig. (2-tailed)		0.0000	0.3416
BCC-I	Pearson Correlation	0.9448	1.0000	0.3014
	Sig. (2-tailed)	0.0000		0.2950
Sharpe Index	Pearson Correlation	0.2748	0.3014	1.0000
	Sig. (2-tailed)	0.3416	0.2950	
StdDev	Pearson Correlation	-0.7595	-0.7716	-0.2523
	Sig. (2-tailed)	0.0016	0.0012	0.3842
Redmption	Pearson Correlation	-0.3429	-0.2355	0.2801
	Sig. (2-tailed)	0.2301	0.4177	0.3322
Subscription	Pearson Correlation	-0.0489	0.0682	0.6216
	Sig. (2-tailed)	0.8682	0.8168	0.0176
B.PengInvest	Pearson Correlation	0.0134	-0.1079	0.0593
	Sig. (2-tailed)	0.9639	0.7135	0.8405
B.Kust	Pearson Correlation	0.1686	0.0709	-0.5403
	Sig. (2-tailed)	0.5645	0.8097	0.0461
B.Lain	Pearson Correlation	0.1916	0.1020	-0.5772
	Sig. (2-tailed)	0.5116	0.7286	0.0307
Return	Pearson Correlation	0.2034	0.2219	0.9817
	Sig. (2-tailed)	0.4855	0.4459	0.0000
Growth	Pearson Correlation	0.3890	0.3558	0.5216
	Sig. (2-tailed)	0.1693	0.2118	0.0557

Uji Beda Efisiensi Kinerja Model CCR-I dan BCC_I dengan Penambahan Variabel Input

Uji beda Mann-Whitney *U*, didapatkan variabel rasio *redemption cost* dan variabel rasio *subscription cost* berbeda signifikan secara statistik. Rasio *redemption cost* berbeda signifikan pada tingkat 5 % sedangkan rasio *subscription cost* signifikan pada tingkat 10%. Dapat disimpulkan bahwa kedua variabel input ini yang menyebabkan ketidak efisienan kinerja pada reksa dana-reksa dana yang diuji.

Dalam uji beda efisiensi kinerja model BCC-I, hanya didapatkan satu variabel yang berbeda signifikan secara statistik. Variabel tersebut adalah variabel *annualized standard deviation* yang signifikan pada tingkat 5 %. Dapat disimpulkan bahwa dengan model ini sumber ketidak efisienan adalah *annualized standard deviation* pada reksa dana saham yang diuji.

Uji Beda Variabel pada Model CCR-I dengan Variabel Input Tambahan

	Std.Dev	Redempt.	Subs.	Beban Peng. Invest	Beban Kust.	Beban lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	21.0000	5.0000	10.0000	20.0000	16.0000	18.0000	23.0000	15.0000
Z	-0.3873	-2.4529	-1.8074	-0.5164	-1.0362	-0.7746	-0.1291	-1.1619
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.6985	0.0142	0.0707	0.6056	0.3001	0.4386	0.8973	0.2453
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.7546	0.0127	0.0813	0.6620	0.3450	0.4908	0.9497	0.2824

Uji Beda Variabel pada Model BCC-I dengan Variabel Input Tambahan

	Std.Dev	Redempt.	Subs.	Beban Peng. Invest	Beban Kust.	Beban lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	0.0000	9.0000	16.0000	15.0000	16.5000	16.0000	9.0000	6.0000
Z	-2.5690	-1.1677	-0.0778	-0.2335	0.0000	-0.0778	-1.1677	-1.6348
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.0102	0.2429	0.9379	0.8153	1.0000	0.9379	0.2429	0.1021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.0055	0.2912	1.0000	0.8846	1.0000	1.0000	0.2912	0.1264

Pengujian Model Orientasi Output Model CCR-O dan BCC-O

Pengolahan model yang berorientasi pada output juga dilakukan dengan menggunakan 4 model. Model-model pengujian antara lain CCR-O, BCC-O, CCR-O dengan penambahan variabel input rasio *redemption cost* dan rasio *subscription cost* dan juga dilakukan dengan BCC-O penambahan variabel input rasio *redemption cost* dan rasio *subscription cost*.

Pada model CCR-O didapatkan 2 reksa dana saham yang memiliki nilai kinerja efisien. Reksa dana yang efisien tersebut antara lain Fortis Ekuitas dan reksa dana Trim Kapital. Nilai efisiensi terendah didapatkan oleh reksa dana Nikko Saham Nusantara dengan nilai efisiensi kinerja sebesar 0.2598. Dalam model CCR-O nilai rata-rata *score* keseluruhan reksa dana adalah 0.6729. Pengolahan menggunakan model BCC-O jumlah reksa dana saham yang memiliki kinerja efisien adalah sebanyak 6 reksa dana. Nilai efisien terjadi pada reksa dana Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan juga Trim Kapital. Rata-rata nilai efisiensi pada model BCC-O adalah sebesar 0.7335.

Hasil Pengujian Model Orientasi Output CCR-O dan BCC-O

DMU	Score CCR-O	Score BCC-O	Scale Score	RTS
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.3203	0.3786	0.8458	
Bahana Dana Prima	0.6366	0.6389	0.9964	
Big Palapa	0.3478	0.5468	0.6360	
BNI Berkembang	0.4604	0.4949	0.9303	
Dana Sentosa	0.2803	0.3856	0.7270	
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	0.8371	Increasing
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	0.9493	Increasing
Nikko Saham Nusantara	0.2598	0.3011	0.8628	
Panin Dana Maksima	0.7017	0.7198	0.9748	
Phinisi Dana Saham	0.7846	0.8026	0.9775	
Rencana Cerdas	0.8895	1.0000	0.8895	Increasing
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	0.9530	Increasing
Trim Kapital	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rata-rata	0.6729	0.7335	0.8985	

Baris RTS dapat diketahui adanya 4 reksa dana saham yang memiliki karakter perubahan nilai output tidak sebanding dengan perubahan nilai input, perubahan skala nilai input dan nilai output tidak proporsional. Terjadi penambahan skala nilai output lebih besar jika dibandingkan dengan penambahan skala nilai input. Hal ini dapat terlihat pada reksa dana-reksa dana saham yang nilai RTS nya *increasing*.

Perbandingan Model Efisiensi Orientasi Input CCR-O dan BCC-O dengan Sharpe's Model

Reksa dana saham yang memiliki Sharpe's index besar pasti juga memiliki nilai efisiensi CCR-O dan BCC-O yang baik pula. Seperti halnya pada reksa dana Trim Kapital, reksa dana ini memiliki Sharpe's index paling besar yaitu 2.8978, reksa dana Trim Kapital juga memiliki nilai CCR-O dan BCC-O sama dengan 1. Nilai Sharpe's index terkecil terjadi pada reksa dana saham Dana Sentosa, dengan nilai -0.1646. Hal ini menunjukkan adanya rata-rata nilai *annualized return* yang lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata return dari *risk-free* (nilai tingkat suku bunga Bank Indonesia).

Perbandingan Pengukuran Model CCR-O, BCC-O dan Sharpe's Index

DMU	Score CCR-O	Score BCC-O	Sharpe Index
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.3203	0.3786	0.5680
Bahana Dana Prima	0.6366	0.6389	1.1412
Big Palapa	0.3478	0.5468	-0.1127
BNi Berkembang	0.4604	0.4949	1.0254
Dana Sentosa	0.2803	0.3856	-0.1646
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	1.5615
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	2.3299
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	2.3871
Nikko Saham Nusantara	0.2598	0.3011	0.2172
Panin Dana Maksima	0.7017	0.7198	1.8539
Phinisi Dana Saham	0.7846	0.8026	2.0644
Rencana Cerdas	0.8895	1.0000	2.3381
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	2.5894
Trim Kapital	1.0000	1.0000	2.8978
Rata-rata	0.6729	0.7335	1.4783

Korelasi Nilai Efisiensi Orientasi Output Model CCR-O, BCC-O dan Sharpe's Index

Hasil pengujian memperlihatkan adanya korelasi antara nilai CCR-O, BCC-O dan Sharpe's index. Sharpe's index berkorelasi positif 0.9602 dengan model CCR-O yang signifikan pada tingkat 1 %. Begitu pula dengan korelasi antara Sharpe's index dengan model BCC-O. Model BCC-O berkorelasi positif 0.8994 dan signifikan pada tingkat 1 %. Dari tabel juga dapat dilihat bahwa model CCR-O berkorelasi positif senilai 0.9764 dengan model BCC-O pada tingkat signifikan 1 %. Dapat disimpulkan bahwa model CCR-O dan BCC-O berhubungan erat dengan model pengukuran Sharpe's. Dalam pengujian korelasi juga dapat terlihat bahwa pada dasarnya model-model pengukuran berkorelasi negatif dengan variabel-variabel input meskipun tidak signifikan secara statistik. Korelasi positif yang signifikan pada tingkatan 1 %, didapat pada pengukuran menggunakan ketiga model dengan variabel output *annualized return*.

Korelasi Efisiensi Orientasi Output dan Ukuran Nilai Sharpe's

		Nilai CCR-O	Nilai BCC-O	Sharpe Index
Nilai CCR-O	Pearson Correlation	1.0000	0.9764	0.9602
	Sig. (2-tailed)		0.0000	0.0000
Nilai BCC-O	Pearson Correlation	0.9764	1.0000	0.8994
	Sig. (2-tailed)	0.0000		0.0000
Sharpe Index	Pearson Correlation	0.9602	0.8994	1.0000
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.0000	
Std.Dev	Pearson Correlation	-0.4018	-0.5243	-0.2523
	Sig. (2-tailed)	0.1544	0.0543	0.3842
B.PengInvest	Pearson Correlation	-0.0332	-0.0178	0.0593
	Sig. (2-tailed)	0.9103	0.9518	0.8405
B.Kust	Pearson Correlation	-0.4755	-0.3614	-0.5403
	Sig. (2-tailed)	0.0857	0.2042	0.0461
B.Lain	Pearson Correlation	-0.5226	-0.4176	-0.5772
	Sig. (2-tailed)	0.0552	0.1373	0.0307
Return	Pearson Correlation	0.9197	0.8359	0.9817
	Sig. (2-tailed)	0.0000	0.0002	0.0000
Growth	Pearson Correlation	0.5115	0.4538	0.5216
	Sig. (2-tailed)	0.0616	0.1031	0.0557

Uji Beda Efisiensi Kinerja Model CCR-O

Model CCR-O menunjukkan variabel input beban jasa kustodian dan variabel output *annualized return* berbeda antara kelompok reksa dana yang berada dalam kondisi efisien dan yang tidak berada dalam kondisi efisien. Dalam pengukuran kedua variabel tersebut signifikan secara statistik pada tingkatan 5 %. Dapat disimpulkan bahwa kedua variabel tersebut merupakan penyebab terjadinya ketidakefisienan dalam pengukuran kinerja reksa dana dengan model CCR-O.

Penggunaan metode BCC-O menunjukkan 4 variabel yang menyebabkan ketidakefisienan kinerja reksa dana. Variabel-variabel tersebut antara lain, variabel input *annualized standard deviation*, beban jasa kustodian, beban lain-lain dan variabel output *annualized return*. Signifikan berbeda pada tingkatan 5 % pada setiap variabel, menyebabkan variabel-variabel tersebut penyebab ketidakefisienan reksa dana saham pada model BCC-O.

Uji Beda Variabel pada Model CCR-O

	Std.Dev	Beban Peng. Investasi	Beban Kustodian	Beban lain-lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	11.0000	11.0000	1.0000	4.0000	4.0000	1.0000
Z	-0.1826	-0.1826	-2.0083	-1.4654	-1.4606	-2.0083
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.8551	0.8551	0.0446	0.1428	0.1441	0.0446
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.9231	0.9231	0.0440	0.1978	0.1978	0.0440

Uji Beda Variabel pada Model BCC-O

	Std.Dev	Beban Peng. Investasi	Beban Kustodian	Beban lain-lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	5.0000	22.0000	8.5000	8.0000	4.0000	13.0000
Z	-2.4529	-0.2582	-2.0077	-2.0656	-2.5820	-1.4201
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.0142	0.7963	0.0447	0.0389	0.0098	0.1556
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.0127	0.8518	0.0426	0.0426	0.0080	0.1812

Perbandingan Model Efisiensi Orientasi Output CCR-O dan BCC-O dengan Tambahan Variabel Input dengan Sharpe's Model

Penambahan input rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost* pada model, menghasilkan 8 reksa dana saham efisien kinerjanya secara CCR-O dengan rata nilai efisiensinya 0.8949. Pada penggunaan model BCC-O didapatkan 11 reksa dana efisien. Jika dilihat secara keseluruhan, terdapat 3 reksa dana saham (Danareksa Mawar, Manulife Dana Saham dan Si Dana Saham) yang memiliki karakter perubahan nilai variabel output tidak proporsional terhadap peningkatan variabel input, hal ini terjadi pada reksa dana yang RTS nya *increasing*.

Hasil Pengujian Model Orientasi Output CCR-O dan BCC-O dengan Penambahan Variabel Input

DMU	Score CCR-O	Score BCC-O	Scale Score	RTS
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.4618	0.4693	0.9840	
Bahana Dana Prima	0.7305	0.7318	0.9982	
Big Palapa	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
BNI Berkembang	0.5974	0.6519	0.9164	
Dana Sentosa	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	0.8371	Increasing
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	0.9493	Increasing
Nikko Saham Nusantara	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Panin Dana Maksima	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Phinisi Dana Saham	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rencana Cerdas	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	0.9530	Increasing
Trim Kapital	1.0000	1.0000	1.0000	Constant
Rata-Rata	0.8949	0.9181	0.9741	

Tabel perbandingan nilai kinerja menggunakan ukuran CCR-O, BCC-O dan Sharpe's Index menunjukan pada reksa dana saham yang efisien kinerja pada model CCR-O dan BCC-O, memiliki nilai Sharpe's index yang besar pula. Sebagai contoh, reksa dana Trim Kapital yang memiliki nilai efisiensi kinerja CCR-O dan BCC-O optimal (sama dengan satu), memiliki nilai Sharpe's index terbesar (senilai 2.8978) jika dibandingkan reksa dana-reksa dana lainnya.

Perbandingan Pengukuran Model CCR-O, BCC-O dengan Penambahan Variabel Input dan Sharpe's Index

DMU	Score CCR-O	Score BCC-O	Sharpe Index
Abn Amro Indonesia Equity Value Fund	0.4618	0.4693	0.5680
Bahana Dana Prima	0.7305	0.7318	1.1412
Big Palapa	1.0000	1.0000	-0.1127
BNI Berkembang	0.5974	0.6519	1.0254
Dana Sentosa	1.0000	1.0000	-0.1646
Danareksa Mawar	0.8371	1.0000	1.5615
Fortis Ekuitas	1.0000	1.0000	2.3299
Manulife Dana Saham	0.9493	1.0000	2.3871
Nikko Saham Nusantara	1.0000	1.0000	0.2172
Panin Dana Maksima	1.0000	1.0000	1.8539
Phinisi Dana Saham	1.0000	1.0000	2.0644
Rencana Cerdas	1.0000	1.0000	2.3381
Si Dana Saham	0.9530	1.0000	2.5894
Trim Kapital	1.0000	1.0000	2.8978
Rata-rata	0.8949	0.9181	1.4783

Korelasi Nilai Efisiensi Orientasi Output Model CCR-O, BCC-O dengan Tambahan Variabel Input dan Sharpe's Index

Model CCR-O dan BCC-O dengan penambahan dua variabel input ini memiliki korelasi positif yang cukup kuat sebesar 0.9660. Nilai korelasi ini signifikan pada tingkat 1 %. Hubungan model CCR-O dan BCC-O dengan Sharpe's index juga menunjukkan adanya korelasi positif meskipun kecil nilainya dan tidak signifikan secara statistik. Uji korelasi juga menunjukkan bahwa model CCR-O dan BCC-O memiliki korelasi negatif dengan nilai variabel input *annualized standard deviation*. Korelasi dengan standard deviation ini signifikan pada tingkatan 1 %. Model CCR-O, BCC-O dan Sharpe's Index memiliki korelasi positif dengan variabel output *annualized return* meskipun tidak signifikan secara statistik.

Korelasi Efisiensi Model yang Berorientasi Output, Ukuran Nilai Sharpe's dan Variabel Tambahan

		CCR-O	BCC-O	Sharpe Index
CCR-O	Pearson Correlation	1.0000	0.9660	0.2748
	Sig. (2-tailed)		0.0000	0.3416
BCC-O	Pearson Correlation	0.9660	1.0000	0.3167
	Sig. (2-tailed)	0.0000		0.2699
Sharpe Index	Pearson Correlation	0.2748	0.3167	1.0000
	Sig. (2-tailed)	0.3416	0.2699	
StdDev	Pearson Correlation	-0.7595	-0.8438	-0.2523
	Sig. (2-tailed)	0.0016	0.0001	0.3842
Redmption	Pearson Correlation	-0.3429	-0.2344	0.2801
	Sig. (2-tailed)	0.2301	0.4200	0.3322
Subscription	Pearson Correlation	-0.0489	0.0287	0.6216
	Sig. (2-tailed)	0.8682	0.9223	0.0176
B.PengInvest	Pearson Correlation	0.0134	0.0257	0.0593
	Sig. (2-tailed)	0.9639	0.9305	0.8405
B.Kust	Pearson Correlation	0.1686	0.1065	-0.5403
	Sig. (2-tailed)	0.5645	0.7169	0.0461
B.Lain	Pearson Correlation	0.1916	0.1357	-0.5772
	Sig. (2-tailed)	0.5116	0.6437	0.0307
Return	Pearson Correlation	0.2034	0.2283	0.9817
	Sig. (2-tailed)	0.4855	0.4325	0.0000
Growth	Pearson Correlation	0.3890	0.3404	0.5216
	Sig. (2-tailed)	0.1693	0.2337	0.0557

Uji Beda Efisiensi Kinerja Model CCR-O dengan Penambahan Variabel Input

Pada model CCR-O, 2 variabel input, rasio *redemption cost* dan rasio *subscription cost* yang berbeda signifikan secara statistik pada reksa dana-reksa dana yang masuk dalam kategori efisien dan yang tidak. Variabel input rasio *redemption cost* signifikan secara statistik pada tingkatan 5 % dan rasio *subscription cost* signifikan secara statistik pada tingkatan 10 %. Dapat disimpulkan bahwa penyebab ketidakefisienan pada perhitungan nilai kinerja dengan menggunakan model CCR-O adalah kedua variabel input tersebut.

Uji beda Mann-Whitney U pada model BCC-O didapatkan hanya nilai *annualized standard deviation* yang berbeda signifikan secara statistik pada tingkatan 5 %. Dapat

disimpulkan bahwa variabel input *annualized standard deviation* ini yang menyebabkan ketidakefisienan kinerja reksa dana saham pada model BCC-O dengan tambahan variabel input rasio *redemption cost* dan rasio *subscription cost*.

Uji Beda Variabel pada Model CCR-O dengan Variabel Input Tambahan

	Std.Dev	Redempt.	Subs.	Beban Peng. Invest	Beban Kust.	Beban lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	21.0000	5.0000	10.0000	20.0000	16.0000	18.0000	23.0000	15.0000
Z	-0.3873	-2.4529	-1.8074	-0.5164	-1.0362	-0.7746	-0.1291	-1.1619
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.6985	0.0142	0.0707	0.6056	0.3001	0.4386	0.8973	0.2453
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.7546	0.0127	0.0813	0.6620	0.3450	0.4908	0.9497	0.2824

Uji Beda Variabel pada Model BCC-O dengan Variabel Input Tambahan

	Std.Dev	Redempt.	Subs.	Beban Peng. Invest	Beban Kust.	Beban lain	Return	Growth
Mann-Whitney U	0.0000	9.0000	16.0000	15.0000	16.5000	16.0000	9.0000	6.0000
Z	-2.5690	-1.1677	-0.0778	-0.2335	0.0000	-0.0778	-1.1677	-1.6348
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.0102	0.2429	0.9379	0.8153	1.0000	0.9379	0.2429	0.1021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0.0055	0.2912	1.0000	0.8846	1.0000	1.0000	0.2912	0.1264

Kesimpulan dan Saran Penelitian

Kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian antara lain;

1. Model DEA yang berorientasi pada input, baik model CCR maupun model BCC berkorelasi positif dengan model Sharpe's, tetapi hanya model CCR-I yang signifikan secara statistik. Jika model dengan orientasi input ini ditambahkan dua variabel input (rasio *subscription cost* dan rasio *redemption cost*), pengujian menunjukkan korelasi positif tetapi tidak signifikan secara statistik. Dapat disimpulkan dalam penelitian, pengujian kinerja CCR-I tanpa penambahan variabel input dapat digunakan sebagai alternatif pengukuran kinerja reksa dana saham.
2. Pada model DEA yang berorientasi pada output didapatkan model CCR dan BCC berkorelasi positif signifikan secara statistik pada tingkatan 1 % dengan model Sharpe's, Tetapi jika dilakukan penambahan 2 variabel input, maka tidak dihasilkan korelasi yang signifikan baik pada model CCR-O ataupun BCC-O. Dapat disimpulkan juga, bahwa model CCR-O dan BCC-O tanpa penambahan 2 variabel input, dapat dijadikan alternatif pengukuran kinerja reksa dana.
3. Pada model CCR dengan orientasi pada input terdapat 2 reksa dana yang efisien kinerjanya (reksa dana Fortis Ekuitas dan Trim Kapital). Model BCC dengan orientasi input menunjukkan 6 reksa dana yang efisien (Reksa dana Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan Trim Kapital). Dengan penambahan 2 variabel input, 8 reksa dana efisien secara CCR (Reksa dana Big Palapa, Dana Sentosa, Fortis Ekuitas, Nikko Saham Nusantara,

Panin Dana Maksima, Phinisi Dana Saham, Rencana Cerdas, Trim Kapital), dan 11 reksa dana efisien secara model BCC (Big Palapa, Dana Sentosa, Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Nikko Saham Nusantara, Panin Dana Maksima, Phinisi Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan Trim Kapital).

4. Pada model CCR dengan orientasi pada output, terdapat 2 reksa dana yang efisien kinerjanya (Fortis Ekuitas dan Trim Kapital). Model BCC dengan orientasi output menunjukkan 6 reksa dana yang efisien (Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham, Trim Kapital). Dengan penambahan 2 variabel input, didapatkan 8 reksa dana efisien secara model CCR (Big Palapa, Dana Sentosa, Fortis Ekuitas, Nikko Saham Nusantara, Panin Dana Maksima, Phinisi Dana Saham, Rencana Cerdas, Trim Kapital) dan 11 reksa dana efisien secara model BCC (Big Palapa, Dana Sentosa, Danareksa Mawar, Fortis Ekuitas, Manulife Dana Saham, Nikko Saham Nusantara, Panin Dana Maksima, Phinisi Dana Saham, Rencana Cerdas, Si Dana Saham dan Trim Kapital).
5. Pada model dengan orientasi pada input, model CCR, variabel yang menyebabkan ketidakefisienan kinerja adalah variabel beban biaya pengelolaan investasi, *annualized return* dan variabel pertumbuhan aset terhadap *return*. Pada model BCC, terdapat 4 variabel yang menyebabkan ketidakefisienan, variabel *annualized standard deviation*, beban jasa kustodian, beban lain-lain dan *annualized return*.
6. Pada model yang berorientasi pada output pada model CCR, beban jasa kustodian dan *annualized return* penyebab ketidakefisienan, sedangkan pada model BCC terdapat 4 penyebab ketidakefisienan, variabel *annualized standard deviation*, beban jasa kustodian, beban lain-lain dan *annualized return*.
7. Pada model DEA dengan penambahan variable, baik yang berorientasi pada input dan output memiliki variabel yang menyebabkan ketidakefisienan yang sama. Variabel-variabel tersebut antara lain rasio *redemption cost* pada model CCR dan *annualized standard deviation* pada model BCC.

Penelitian menggunakan DEA ini dapat lebih dikembangkan lagi dengan menggunakan variabel lain seperti perputaran portfolio reksa dana, kas pada bank dan lainnya. Dapat dilakukan juga pengukuran kinerja pada jenis reksa dana lainnya seperti pada reksa dana pendapatan tetap, reksa dana campuran dan jenis-jenis lainnya.

Perbandingan pengukuran efisiensi kinerja DEA juga dapat dilakukan tidak hanya menggunakan dengan satu model tradisional, Sharpe's index. Pengukuran perbandingan efisiensi dapat dilakukan dengan model Treynor's, Jensen's atau yang lainnya.

Para Investor dapat menggunakan model DEA untuk mempertimbangkan pemilihan reksa dana saham yang baik untuk diinvestasikan. Pertimbangan tidak hanya melihat dari sisi risiko dan return saja, tetapi dapat juga melihat faktor biaya.

Daftar Literatur

- Anderson, Per, Petersen, Niels Christian, 1993, *A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis*, Management Science: Vol. 39, No. 10, pp. 1261-1264.
- Basso, A. & Funari, S., 2001, *A Data Envelopment Analysis Approach to Measure the Mutual Fund Performance*, European Journal of Operation Reasearch, 120(3), 477-492.
- , 2003, *Measuring the performance of ethical mutual funds: a DEA approach*, European Journal of Operation Reasearch, 58, 521-531.
- Bodie, Zvi, Alex Kane, Alan J. Marcus, 2002, *Investment*, International Edition, New York : Mc Graw Hill Irwin.
- Chehade, Ramez T., 1998, *Mutual Fund Performance Evaluation Using DEA*, Canada: University of Toronto.
- Choi, Y.K. dan Muthi, B.P.S., 2001, *Relative Performance Evaluation of Mutual Funds: A Non-parametric Approach*, Journal of Business Finance & Accounting, 28(7/8), 853.
- Cooper, William W., Lawrence M. Seiford & Kaoru Tone, 2002, *Data Envelopment Analysis: a Comprehensive Text with Models, Applications, References & DEA-Solver Software*, 3rd ed., Boston: Kluwer Academic.
- Fredman, Albert J. & Wiles, R, 1993, *How Mutual Funds Work*, New York: New York Institute Of Finance.
- Gelagedera, D. U.A. dan Silvapulle P., 2002, *Australian Mutual Fund Performance Appraisal Using Data Envelopment Analysis*, Managerial Finance, 28(9), 60.
- Grimm, Laurance G, 1993, *Statistical Applications For The Behavioral Sciences*, Singapore: John Wiley & Sons, Inc.
- Irianto A., 2004, *Statistik Konsep Dasar Dan Aplikasinya*, Jakarta: Prenad Media.
- Laderman, Jeffrey M., 1993, *BUSINESS WEEK's: Guide to Mutual Funds* 3rd ed, New York: Mc Graw Hill Irwin.
- Lintner, John, 1965, *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*, The Review of Economics and Statistics : Vol. 47, No. 1, pp. 13-37.
- Manurung, Adler H., 2007, *Reksa Dana Investasiku*, Jakarta:Kompas.
- Markowitz, Harry, 1952, *Portfolio Selection*, The Journal of Finance : Vol. 7, No. 1, pp. 77-91.
- McMullern, P. R. dan Strong, R.A., 1998, *Selection of Mutual Funds Using Data Envelopment Analysis*, Journal of Business and Economics Studies, 4(1), 1-14.
- Mossin, Jan, 1966, *Equilibrium in a Capital Asset Market*, Econometrica: Vol. 34, No. 4, pp. 768-783.
- Muthi, B. P. S., Choi, Y. K. dan Desai, P., 1997, *Mutual Funds and Portfolio Performance Measurement: A Non-parametric Approach*, European Journal of Operation Reasearch, 8(2), 408-418.
- Pratomo, Eko P., 2002, *Berwisata Reksa Dana*, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Sharpe, William F., 1965, *On Capital Asset Prices*, The Journal of Finance : Vol. 20, No. 1, pp. 94-95.