

## Estimasi Efisiensi Teknis Perbankan Indonesia Berbasis Stochastic Frontier Analysis

Rahmat Mulyana<sup>1</sup>  
Noer Azam Achsani<sup>2</sup>  
Trias Andati<sup>3</sup>  
Tubagus Nur Ahmad Maulana<sup>4</sup>  
Alfin Yoga Pratama<sup>5</sup>

Institut Tazkia<sup>1</sup>  
School of Business IPB University<sup>2,3,4</sup>  
Universitas Raharja<sup>5</sup>

City, Jl. Ir. H. Djuanda No. 78 Sentul, Citaringgul, Kec. Babakan Madang, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia<sup>1</sup>

Gedung SB-IPB Kampus IPB Gunung Gede, Jl. Raya Pajajaran, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia<sup>2,3,4</sup>

Modern, Jl. Jenderal Sudirman No.40, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten, Indonesia<sup>5</sup>

E-mail: [rahmatmulyana@tazkia.ac.id](mailto:rahmatmulyana@tazkia.ac.id)<sup>1</sup>; [achsani@yahoo.com](mailto:achsani@yahoo.com)<sup>2</sup>; [trias\\_andati@yahoo.com](mailto:trias_andati@yahoo.com)<sup>3</sup>  
[amet2001uk@yahoo.co.uk](mailto:amet2001uk@yahoo.co.uk)<sup>4</sup>; [alfin.yoga@raharja.info](mailto:alfin.yoga@raharja.info)<sup>5</sup>



Notifikasi Penulis  
06 Agustus 2022  
Akhir Revisi  
11 Agustus 2022  
Terbit  
01 Oktober 2022

Mulyana, R., Achsani, N. A., Andati, T. ., Maulana, T. N. A. ., & Pratama, A. Y. (2022). Estimasi Efisiensi Teknis Perbankan Indonesia Berbasis Stochastic Frontier Analysis. *Technomedia Journal*, 7(2 Oktober), 148–167.

<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1897>

### ABSTRAK

*Efisiensi perbankan Indonesia masih menjadi perhatian banyak pihak terlebih lagi dengan adanya tantangan untuk bersaing di era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Penelitian ini mengeksplorasi nilai efisiensi teknis perbankan menggunakan Analisis Stochastic Frontier dan menunjukkan bahwa angkanya belum membaik dalam sepuluh tahun terakhir. Dari model SFA (time-varying) tampak terlihat bahwa industri perbankan nasional mengalami penurunan efisiensi, kemungkinan besar karena dampak krisis keuangan dunia tetapi pelan pelan berangsur membaik. Hasil uji Hausman dari tiga model SFA menunjukkan bahwa model time-invariant secara statistik lebih baik sehingga bisa disimpulkan bahwa efisiensi perbankan memang stagnan. Hasil pengukuran efisiensi teknis perbankan Indonesia dalam periode tersebut memiliki nilai rata-rata 0,677.*

*Kata Kunci: efisiensi teknis, efisiensi perbankan, stochastic frontier analysis*



### ABSTRACT

*The efficiency of Indonesian banking is still a concern of many parties, especially with the challenges to compete in the era of the ASEAN Economic Community. This study explores the value of banking technical efficiency using Stochastic Frontier Analysis and shows that the numbers have not improved in the last ten years. From the SFA (time-varying) model, it can be seen that the national banking industry has experienced a decline in efficiency, most likely due to the impact of the world financial crisis but is slowly improving. Hausman test results from the three SFA models show that the time-invariant model is statistically better, so it can be concluded that banking efficiency is indeed stagnant. The result of measuring the technical efficiency of Indonesian banking in that period has an average value of 0.677.*

*Keywords: technical efficiency, banking efficiency, stochastic frontier analysis*

### PENDAHULUAN

Bank-bank komersial berperan penting dalam sistem keuangan dan perkembangan ekonomi suatu negara, sehingga sistem perbankan yang efisien dan menguntungkan menjadi kondisi yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan ekonomi. Kegagalan di sektor ini dapat menimbulkan ketidakstabilan keuangan dan mengganggu perekonomian nasional[1]. Penilaian kinerja bank telah menjadi perhatian yang besar dalam literatur ilmu ekonomi dan keuangan karena peranannya yang sangat penting tersebut dengan berbagai pendekatan diantaranya yang terpenting adalah efisiensi, produktivitas serta profitabilitas[2].

Apabila kinerja perbankan Indonesia dibandingkan dalam kelompok negara negara yang disebut sebagai ASEAN-5 yaitu Singapura, Malaysia, Thailand, dan Filipina serta Indonesia, dilihat dari profitabilitas memang lebih baik. Kekhawatiran mengemuka ketika melihat kinerja dari efisiensi baik di tingkat bank dengan ukuran Cost to Income Ratio (CIR) maupun di tingkat industri yang biasa diukur dengan Net Interest Margin (NIM). Dapat dilihat pada Gambar 1 dimana posisi CIR perbankan Indonesia berada pada posisi tertinggi, demikian pula dengan posisi NIM. Demikian pula jika efisiensi diukur dengan pendekatan parametrik Stochastic Frontier Analysis seperti yang dilakukan oleh Apriyana. Hasilnya adalah Thailand memiliki nilai efisiensi tertinggi (77,7%) diikuti Singapura (73,6%), Malaysia (66,9%), Indonesia (66,3%), dan Filipina (61,9%). Dalam pada itu Indonesia masih berada di posisi kurang efisien jika dibandingkan dengan negara-negara ASEAN-5[3].

Efisiensi merupakan faktor yang sangat penting bagi kelangsungan hidup organisasi, termasuk di dalamnya institusi perbankan. Dari sisi makro terkait dengan fungsinya sebagai lembaga intermediasi, perbankan yang efisien sangat diperlukan untuk menunjang tercapainya stabilitas harga dan akan memberikan dampak positif terhadap berbagai sektor yang lain. Sedangkan dari sisi mikro tingkat efisiensi menggambarkan kemampuan bank untuk mengelola input dan output. Bank yang efisien pada umumnya dapat memberikan pricing yang lebih kompetitif kepada nasabah sehingga memungkinkan pangsa pasar bank menjadi bertumbuh[4].

### PERMASALAHAN

Berger dan Humphrey telah mengkaji inefisiensi bank dengan pendekatan parametrik menyimpulkan bahwa inefisiensi lebih merupakan penggunaan yang berlebihan atas faktor input yang bersifat sumberdaya non keuangan seperti SDM, teknologi, dan pembelanjaan barang dan jasa sehingga upaya efisiensi seharusnya lebih difokuskan pada pengendalian biaya dibandingkan dengan peningkatan ukuran bank (economies of scale) ataupun bauran produk (economies of scope)[5]. Studi lanjutannya yaitu Berger dan Humphrey menyimpulkan bahwa x-efficiency atau kemampuan manajerial mengelola biaya memiliki magnitude yang lebih besar, paling tidak 20% dari biaya perbankan. Kwan dan Eisenbeis memakai pendekatan persamaan simultan untuk melihat hubungan antar 3 variabel : risiko, kapitalisasi dan

inefisiensi dengan sampel 254 induk perusahaan perbankan di seluruh dunia antara tahun. Selain membuktikan bahwa ketiga variabel tersebut saling mempengaruhi secara simultan, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa kualitas manajerial menjadi faktor yang signifikan bagi ketiganya. menelaah apa saja yang menjadi faktor terpenting bagi efisiensi bank, juga telah sampai pada kesimpulan yang sama bahwa kemampuan manajerial atau x-efficiency merupakan faktor yang dominan[6].

Chen memakai pendekatan two-stage DEA untuk melihat faktor efisiensi mikro dan makro di Taiwan, mengestimasi variabel- variabel independen yang merefleksikan siklus bisnis ekonomi dan kondisi kebijakan ekonomi yang memengaruhi kinerja bank. Chen memperoleh kesimpulan bahwa faktor-faktor makroekonomi dan industri perbankan mempunyai pengaruh yang kecil terhadap efisiensi di bank-bank besar. Bank-bank besar lebih independen terhadap faktor- faktor makroekonomi karena mereka mempunyai lebih banyak portofolio yang terdiversifikasi[7].

Studi efisiensi perbankan Indonesia terkini diantaranya dilaksanakan oleh Hadad dengan pendekatan parametrik, dengan pendekatan non parametrik (DEA), untuk perbandingan efisiensi perbankan syariah Indonesia dan Malaysia mempergunakan parametrik dan non parametrik, serta untuk studi efisiensi perbankan di tingkat ASEAN. Berikut ini adalah studi pengukuran efisiensi di Indonesia yang sangat terkait dengan penelitian ini yang terangkum dalam Tabel 1 berikut :

**Tabel 1.** Rangkuman Studi Efisiensi Perbankan Indonesia Terkait

<b>JUDUL &amp; PENELITI</b>	<b>METODA</b>	<b>KETERANGAN &amp; HASIL</b>
Pendekatan Parametrik Untuk Efisiensi Perbankan Indonesia, Hadad	SFA dan DFA	Rataan nilai efisiensi perbankan 2003 dengan SFA 76% dan DFA 67%. Merger sedikit (hanya 1 dari 6) membuat bank menjadi lebih efisien.
Analisis Efisiensi Biaya Industri Perbankan Indonesia, Hartono	SFA	Rataan efisiensi bank sebesar 62,6%. Kelompok BUSN Non Devisa selama Tahun 2004–2007 menghasilkan efisiensi yang paling tinggi kemudian BUSN Devisa dan BUMN menunjukkan efisiensi yang paling rendah.
<i>Efficiency in Indonesian Banking: Recent Evidence</i> ; Hadad	DEA	Rataan efisiensi bank 62% – 67%; bank BUMN paling efisien 90%, bank BPD paling tidak efisien diantara 45% and 58%; listed banks berkinerja lebih baik dan efisiensi bank syariah terletak antara 54% and 74%.
<i>Efficiency measurement and its determinants of Indonesian bank</i> , Viverita dan Ariff	DEA dan SFA	Perbankan Indonesia tidak efisien sebanyak dua kali dibanding bank di negara maju karena telah secara berlebihan dalam penggunaan input, itulah tantangan yg terbesar bagi para manajer bank.
Faktor-faktor Penentu Efisiensi Perbankan Serta Dampaknya Thdp SBDK, Muljawan	Two Stage DEA	Mengidentifikasi interaksi antara suku bunga kredit dan efisiensi operasional, menunjukkan bahwa semakin efisien suatu bank akan menyebabkan semakin rendahnya suku bunga kredit yang ditawarkan. Studi ini juga mengelaborasi faktor makro, industri dan mikro yang berpengaruh pada efisiensi bank.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Biaya Perbankan di Kawasan ASEAN-5,	SFA	Bank-bank di kawasan ASEAN-5 beroperasi cukup efisien dengan rata-rata nilai efisiensi 71.84%. dalam penelitian ini bank-bank Thailand memiliki nilai efisiensi tertinggi (77,7%) diikuti Singapura (73,6%), Malaysia (66,9%) , Indonesia (66,3%), dan Filipina (61,9%).
--	-----	--

## METODOLOGI PENELITIAN

Pertama kali fungsi produksi frontier dikembangkan oleh Aigner, Lovell, dan Schmidt. Kemudian Meeusen dan Van den Broeck yang secara terpisah mengemukakan fungsi produksi Stochastic Frontier merupakan perluasan dari model asli deterministik untuk mengukur efek-efek yang tak terduga (Stochastic Frontier) di dalam batas produksi. Karakteristik dari fungsi produksi frontier adalah adanya pemisahan dampak dari guncangan peubah eksogen terhadap keluaran melalui kontribusi ragam yang menggambarkan efisiensi teknis. Hal tersebut dimungkinkan untuk menduga ketidakefisienan suatu proses produksi tanpa mengabaikan galat dari modelnya[8].

Model stochastic frontier ini memperbolehkan estimasi dari standar error dan pengujian hipotesis dengan menggunakan metode maximum likelihood, yang tidak dilakukan pada model deterministik[9]. Data panel populasi perbankan Indonesia yang memenuhi persyaratan adalah 88 bank dari total 116 bank umum yang beroperasi di Indonesia, sehingga total series data adalah 880. Semua jenis bank umum yang ada di Indonesia dikelompokkan ke dalam enam kategori kepemilikan yaitu : (1) bank persero, (2) bank asing (3) bank campuran (4) bank swasta devisa (5) bank swasta non devisa (6) BPD serta dalam kelompok (0) bank konvensional dan (1) bank syariah. Seluruh bank juga dikelompokkan menurut Bank Umum Kelompok Usaha (BUKU) sesuai aturan yang membagi perbankan dari jumlah modal yang dimilikinya[10].

Variabel-variabel yang dipergunakan dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari model Yildirim dan Philippatos multiproduct translog mempergunakan 3 input (X) dan 3 output (Y) dengan harga input (W) serta Z berupa ekuitas. Dalam penelitian ini akan dimasukkan 3 variabel eksogen yaitu : BUKU, Kepemilikan dan Syariah/Konven[11]. Variabel X1 adalah biaya operasi yang didefinisikan sebagai biaya overhead (OHC) dikurangi biaya tenaga kerja, hal ini dimaksudkan untuk menangkap pengaruh biaya non tenaga kerja yang ada dalam OHC yang bisa disebut sebagai biaya penyelenggaraan kantor bank yang terdiri atas biaya umum dan administrasi, biaya penghapusan aktiva produktif, biaya penurunan nilai surat berharga, biaya transaksi valas, biaya promosi, biaya operasional lainnya.

Hal ini penting mengingat bahwa strategi peningkatan efisiensi akan melibatkan seluruh biaya overhead baik biaya tenaga kerja yang tercakup dalam X2 maupun biaya operasi yang dicapture dalam X1.

Variabel X3 adalah aktiva tetap yang merepresentasikan investasi teknologi dan jaringan kantor. Ketiga variabel tersebut kemudian dipadankan dengan variabel harganya, yang secara proxy dibagi semuanya dengan total aset. Jadi W1 adalah X1 dibagi total aset, W2 adalah X2 dibagi total aset, demikian juga W3 adalah X3 dibagi total aset. Idealnya harga tenaga kerja atau W2 adalah biaya tenaga kerja dibagi jumlah tenaga kerja, namun data jumlah tenaga kerja sebuah bank jarang sekali bisa diperoleh secara kolektif.

**Tabel 2.** Definisi Operasional Variabel Yang Digunakan Dalam Penelitian

C	Total biaya (beban bunga, operasional dan non operasional)
y1	Pinjaman/Pembiayaan diberikan
y2	Surat berharga, investasi ekuitas, surat berharga lain

y3	Dana pihak ketiga
x1	Biaya Operasional
x2	Biaya Tenaga kerja
x3	Aktiva tetap
w1	x1/Total Aset, proxy untuk harga operasi bank
w2	x2/Total Aset, proxy untuk harga tenaga kerja
w3	x3/Total Aset, proxy untuk harga aktiva tetap
z	Ekuitas
$u_c$	Faktor inefisiensi yang meningkatkan biaya di atas tingkat operasi terbaik
$\varepsilon_c$	Random error
BUKU	Kelompok BUKU bank : 1,2,3 atau 4
Kepemilikan	Kategori kepemilikan bank : bank persero, BPD, dll
Syariah/Konven	Syariah atau konvensional

Pengukuran efisiensi biaya diturunkan dari fungsi biaya dimana biaya variabel tergantung dari input variabel kuantitas dari output, faktor inefisiensi serta random error. Kita kembali ke fungsi persamaan di bawah ini dimana inefisiensi dan random error dapat dipisahkan dari biaya inti (Berger dan Mester, 1997), inefisiensi  $u$  dan error term  $\varepsilon$  diasumsikan membentuk fungsi biaya secara multiplikatif Sehingga persamaan umumnya dapat dituliskan dalam bentuk logaritma natural sebagai berikut

$$\ln C = f(y, w, z) + \ln u + \ln \varepsilon$$

Efisiensi biaya dari sebuah bank, katakanlah bank  $i$  didefinisikan sebagai estimasi biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi output jika bank yang paling efisien dalam contoh mempergunakan variabel eksogen yang sama ( $w, y, z, v$ ), kemudian hasilnya dibagi dengan biaya aktual bank  $i$ . Secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk :

$$CostEFF_i = \frac{C_{min}}{C_i} = \frac{\exp[f(w_i, y_i, z_i)] \cdot \exp(\ln u_{min})}{\exp[f(w_i, y_i, z_i)] \cdot \exp(\ln u_i)} = \frac{u_{min}}{u_i}$$

Keterangan :

C	Total biaya (beban bunga, operasional dan non operasional)
$y_i$	Faktor output ke- $i$
$w_i$	Faktor harga input ke- $i$
$z_i$	Ekuitas ke- $i$
$u_i$	Faktor inefisiensi yang meningkatkan biaya bank- $i$

Efisiensi biaya berkisar dalam interval  $[0,1]$  dan sama dengan satu untuk bank dengan kinerja terbaik.

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah memperkirakan struktur biaya dengan menggunakan fungsi Translog Multiproduct. Fungsi translog berbeda halnya dengan fungsi produksi secara umum misalnya fungsi Cobb-Douglas (CD). Fungsi CD memiliki asumsi bahwa perusahaan mengalami skala ekonomi yang konstan dan nilai elastisitas yang dihasilkan dari fungsi ini akan selalu sama dengan satu. Sedangkan fungsi translog tidaklah memerlukan asumsi yang ketat seperti itu. Bentuk fungsi biaya yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Yildirim dan Philippatos (2007) Multiproduct Translog sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \ln(C/w_3z) = & \alpha_0 + \sum_{l=1}^2 \alpha_l \ln(w_l/w_3) + \frac{1}{2} \sum_{l=1}^2 \sum_{h=1}^2 \omega_{lh} \ln(w_l/w_3) \ln(w_h/w_3) \\ & + \sum_{k=1}^3 \beta_k \ln(y_k/z) + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^3 \sum_{j=1}^3 \beta_{kj} \ln(y_k/z) \ln(y_j/z) \\ & + \sum_{k=1}^3 \sum_{l=1}^2 \delta_{lk} \ln(y_k/z) \ln(w_l/w_3) + \varphi_1 \ln Z + \frac{1}{2} \varphi_2 (\ln Z)^2 + \\ & + \sum_{k=1}^3 \tau_k \ln(y_k/z) \ln Z + \sum_{l=1}^2 \sigma \ln(w_l/w_3) \ln Z + \ln \varepsilon_{ti} + \ln u_{it} \end{aligned}$$

Keterangan :

C	Total biaya (beban bunga, operasional dan non operasional)
yi	Faktor output ke-i
wi	Faktor harga input ke-i
z	Ekuitas
$u_{it}$	Faktor inefisiensi yang meningkatkan biaya bank-i pada tahun t di atas tingkat operasi terbaik
$\varepsilon_{ti}$	Random error ke-i pada waktu-t

Model SFA Data Panel dari BATESSE dan COELLI (1988) atau BC88 menjadi basis bagi estimasi di mana inefisiensi diasumsikan merupakan fungsi dari sekelompok eksplanatori variabel yang menyebabkan inefisiensi sebuah unit sepanjang periode pengamatan. Model BC88 mengasumsikan bahwa term inefisiensi memiliki distribusi normal. Fitur utama model ini adalah dimungkinkannya perlakuan berdasarkan kondisi lingkungan tertentu dan menganalisis efek dari variabel tersebut terhadap skor inefisiensi yang diestimasi.

$$u_{it} = \mathbf{z}_{it}^T \boldsymbol{\delta} + w_{it}$$

dimana

$\mathbf{z}_{it}$  - vector variable yang mungkin mempengaruhi efisiensi

$\boldsymbol{\delta}$  - vector parameters yang akan diestimasi

$w_{it} \sim \text{iid } N(0, \sigma_w^2)$  - random variabel refleksikan effect of statistical noise

$u_{it} \sim \text{iid } N^+(\mathbf{z}_{it}^T \boldsymbol{\delta}, \sigma_u^2)$

Stochastic Frontier Production Function dalam penelitian ini bisa dituliskan sebagai berikut :

$$\ln C_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(X1_{it}) + \beta_2 \ln(X2_{it}) + \beta_3 \ln(X3_{it}) + \beta_4 W1_{it} + \beta_5 W2_{it} + \beta_6 W3_{it} + v_{it} + u_{it}$$

Dimana,

C = Total Biaya

X1 = Biaya Operasional

X2 = Biaya Tenaga Kerja

X3 = Aktiva Tetap

- W1 = Harga X1 = X1 per Total Aset  
W2 = Harga X2 = X1 per Total Aset  
W3 = Harga X3 = X1 per Total Aset  
uit = Karakteristik spesifik bank berhubungan dengan inefisiensi  
vit = Statistical disturbance term

Berbagai model efisiensi sesungguhnya telah banyak dikembangkan dengan asumsi tertentu dalam memodelkan faktor inefisiensi (uit). Berikut ini pada Tabel 2 adalah ringkasan berbagai model dimaksud beserta rujukan yang relevan untuk itu[12]. Dalam pembahasan dalam Bab berikutnya nanti akan diaplikasikan kombinasi model time-varying dan time-invariant dan pemilihannya dilakukan melalui uji Hausman untuk memilih persamaan yang lebih robust.

**Tabel 3.** Ringkasan Berbagai Model SFA

NO	MODEL	ESTIMASI	F (u*)	SUMBER
1	SFA als77	Maximum Likelihood	Half Normal	Aigner, D.J., Lovell, C.A.K., Schmidt, P.
2	SFA mvb77	Maximum Likelihood	Exponential	Meeusen, W., Van de Broeck, J.
3	SFA stev80	Maximum Likelihood	Truncated Normal	Stevensen, R.E.
4	SFA mlti	Maximum Likelihood	Half Normal	Pitt, M., L. Lee.
5	SFA fe	Within Group	-	Schmidt, P., Sickles, R.C.
6	SFA regls	Generalized Least Square	-	Schmidt, P., Sickles, R.C.
7	SFA mlti	Maximum Likelihood	Truncated Normal	Battese, G.E., Coelli, T.J.
8	SFA fecss	Modified Within Group	-	Cornwell, C., Schmidt, P., Sickles, R.C.
9	SFA kumb90	Maximum Likelihood	Half Normal	Kumbhakar, S.C.
10	SFA bc92	Maximum Likelihood	Truncated Normal	Batesse, G.E., and Coelli, T.J.
11	SFA fels	Iterative Least Square	-	Lee, Y., and P, Schmidt.
12	SFA bc95	Maximum Likelihood	Truncated Normal	Batesse, G.E., and Coelli, T.J.
13	SFA gre03	Simulated Maximum Likelihood	Gamma	Greene, W.
14	SFA tfe	Maximum Likelihood Dummy Var (MLDV)	Exponential	Greene, W.
15	SFA tfe	MLDV	Half Normal	Greene, W.
16	SFA tfe	MLDV	Truncated Normal	Greene, W.
17	SFA tre	SML	Exponential	Greene, W.
18	SFA tre	SML	Half Normal	Greene, W.

19	SFA tre	SML	Truncated Normal	Greene, W.
----	---------	-----	------------------	------------

Karakteristik berbagai model SFA tersebut telah bisa diakses dalam paket analisis software Stata versi 14.0 lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Deskriptif Data Efisiensi Perbankan Indonesia

Data untuk penelitian ini dalam model SFA adalah populasi perbankan Indonesia, yang diperoleh dari laporan publikasi bank umum yang terdapat pada laman Bank Indonesia (BI) dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Bank umum yang dijadikan objek penelitian adalah yang tidak memiliki modal negatif serta tidak tergolong dalam bank yang berada dalam pengawasan khusus[13]. Juga dikeluarkan dari data adalah bank yang tidak konsisten menyajikan laporan keuangan dalam rentang waktu penelitian, bisa jadi karena baru masuk atau baru keluar dari sistem perbankan atau mengalami masa konsolidasi yang menyulitkan mereka melaporkan kondisi keuangannya. Dalam pada itu jumlah bank yang memenuhi persyaratan adalah 88 dari total 116 bank umum yang beroperasi di Indonesia, sehingga total data adalah 880. Gambaran deskriptif dari variabel yang diteliti disajikan pada Tabel 3 berikut ini[14].

**Tabel 4.** Statistik Deskriptif Variabel Dalam Model SFA (Rp Juta)

	N	Mean	Median	Max	Min	Keterangan
C	880	3.193.542	588.488	74.138.310	3.312	Total biaya (beban bunga dan OHC)
Y1	880	24.751.458	4.316.701	635.304.499	1.229	Pinjaman/Pembiayaan diberikan
Y2	880	13.365.562	1.977.488	308.295.138	100	Surat berharga, investasi ekuitas, surat berharga lain
Y3	880	29.789.377	5.116.960	723.845.458	3.555	Dana pihak ketiga
X1	880	1.310.810	171.498	37.532.375	661	Biaya operasional
X2	880	599.414	123.031	17.071.256	1.561	Biaya tenaga kerja
X3	880	383.526	73.013	21.536.052	895	Aktiva tetap
W1	880	3,12%	2,29%	49,04%	0,04%	X1/Total Aset
W2	880	1,90%	1,74%	10,85%	0,16%	X2/Total Aset
W3	880	1,28%	1,03%	31,45%	0,11%	X3/Total Aset
Z	880	4.837.861	966.129	145.457.718	21.983	Ekuitas

Sebagaimana diketahui bahwa biaya overhead (OHC) sebagai fokus efisiensi dalam studi ini memiliki dua komponen yaitu biaya operasional (X1) serta biaya tenaga kerja (X2).

### Model SFA

Sebagaimana telah dijelaskan dalam bab sebelumnya bahwa estimasi efisiensi dalam penelitian ini akan mempergunakan model Stochastic Frontier Analysis (SFA). Untuk kepentingan menjawab tujuan penelitian, maka dalam kajian ini dicoba tiga model SFA Data Panel yang dalam pengolahannya memakai perangkat lunak Stata 14.0 dengan referensi Belotti yang rinciannya terdapat pada Lampiran yaitu :

- Model Pitt dan Lee atau PL81 yang merupakan model fixed-effect dengan distribusi inefisiensi half-normal
- Model Battese Coelli atau BC88 yang juga merupakan model fixed-effect dengan distribusi inefisiensi truncated-normal

- Model Battese dan Coelli atau BC95 dengan model time varying atau random effect dimana efek inefisiensi diasumsikan bervariasi mengikuti distribusi truncated normal.

Perbedaan antara half-normal dengan truncated-normal meski memiliki distribusi peluang yang sama adalah bahwa dalam half-normal nilai mean sama dengan nol ( $u_i \sim N^+(0, \sigma^2 u_i)$ ) sedangkan untuk truncated-normal nilai mean tidak sama dengan nol ( $u_i \sim N^+(\mu, \sigma^2 u_i)$ ). Metoda estimasi tidak dilakukan dengan Least-Square (LS) namun dengan Maximum Likelihood (ML) sehingga nantinya dalam pemilihan model menyangkut uji data panel yang berhubungan dengan pilihan LS seperti Chow-test dan LM-test tidak diperlukan lagi namun cukup dengan melakukan uji Hausman[15].

Hasil estimasi parameter dari ketiga model tersebut disajikan di Tabel 4. Perbandingan hasil estimasi untuk seluruh model menunjukkan adanya konsistensi yang kuat atas karakteristik variabel-variabel dari segi signifikansi, magnitudo dan arah atau tanda positif-negatif dari koefisien yang dihasilkan. Seluruh variabel input dan output berpengaruh sangat signifikan di semua model karena memenuhi standar uji pada tingkat signifikansi  $\alpha=1\%$ , sedangkan proxy harga signifikan pada tingkat yang bervariasi[16]. W1 selalu signifikan di semua model pada tingkat signifikansi  $\alpha=1\%$  sementara W3 signifikan pada  $\alpha=1\%$  pada model BC88 dan PL81 atau yang merupakan model fixed effect sementara signifikansinya pada  $\alpha=10\%$  untuk model BC95 (random effect). W2 signifikan pada  $\alpha=5\%$  pada model BC88 dan PL81 serta signifikan pada  $\alpha=10\%$  untuk model BC95 (random effect).

**Tabel 5.** Hasil Estimasi Stochastic Frontier Production Function

	Model BC88			Model PL81			Model BC95		
	Coeff.	z	*	Coeff.	z	*	Coeff.	z	*
Y1	0,061	2,870	***	0,060	2,840	***	0,074	3,480	***
Y2	0,013	2,530	***	0,013	2,620	***	0,015	0,135	***
Y3	0,288	10,970	***	0,292	11,140	***	0,307	11,400	***
X1	0,310	22,180	***	0,310	22,160	***	0,311	21,510	***
X2	0,256	9,500	***	0,251	9,400	***	0,240	0,381	***
X3	0,051	3,350	***	0,051	3,380	***	0,057	0,191	***
W1	2,586	9,260	***	2,558	9,200	***	2,838	0,426	***
W2	-3,016	-2,110	**	2,894	-2,050	**	-2,291	-1,530	*
W3	0,823	3,060	***	0,829	3,110	***	0,545	0,091	*
Z	-0,036	-2,300	**	0,034	-2,140	**	-0,056	-4,060	***
Size	0,010	0,530		0,008	0,420		0,002	0,150	
Type	-0,090	-2,960	***	0,089	-2,870	***	-0,125	-5,240	***
Owner	-0,016	-2,570	***	0,017	-2,530	***	-0,019	-4,120	***
_cons	0,870	6,480	***	0,836	6,210	***	0,775	0,275	***

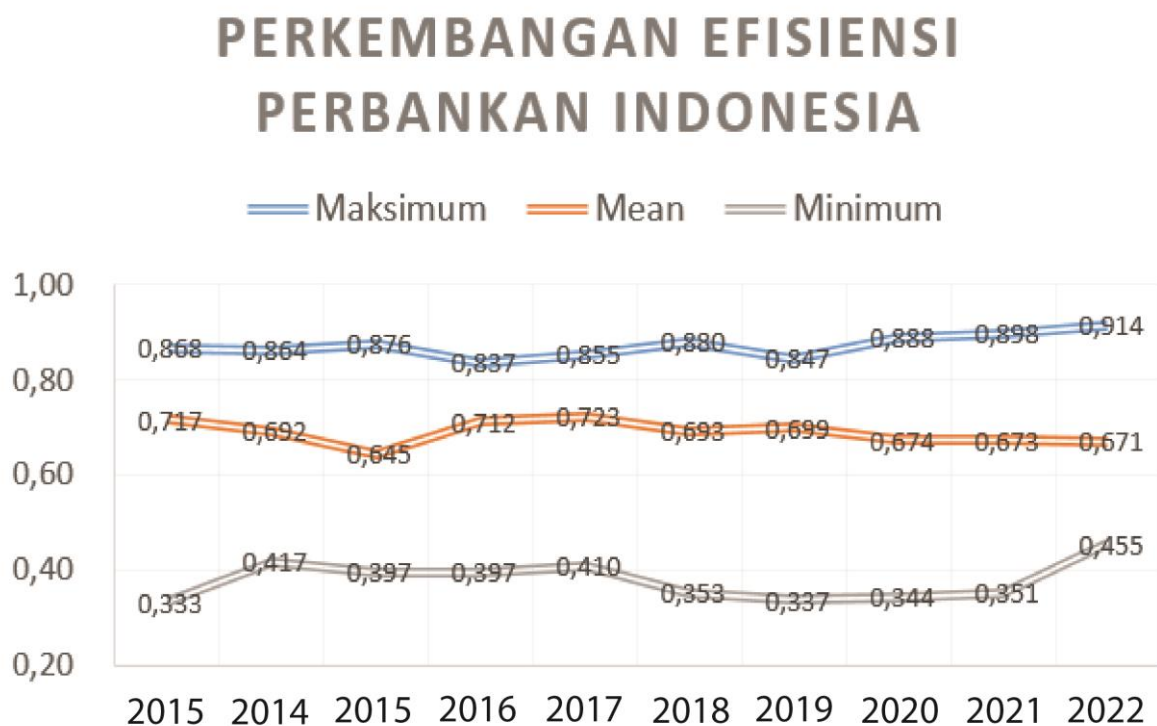
- \*\*\* : signifikan pada taraf nyata 1%  
 \*\* : signifikan pada taraf nyata 5%  
 \* : signifikan pada taraf nyata 10%

Variabel eksogen TYPE yang menunjukkan tipe bank konvensional atau syariah serta OWNER yang menunjukkan kepemilikan bank berpengaruh pada tingkat signifikansi  $\alpha=1\%$ .

Satu-satunya yang tidak signifikan adalah variabel SIZE yang dicerminkan dari kelompok BUKU bank yang dalam hal ini merupakan pengelompokan bank berdasarkan besarnya ekuitas[17]. Hal tersebut juga konsisten di semua model bahwa SIZE memang tidak signifikan.

Sebelum dilakukan pemilihan model terbaik, untuk melihat efek waktu terhadap efisiensi perbankan Indonesia maka dengan ini dilakukan perhitungan nilai efisiensi berdasarkan model time-variant, yakni BC95 dengan hasil estimasi selengkapnya pada Lampiran.

Gambar 2 dan 3 berikut ini memberikan ilustrasi bagaimana perkembangan rata-rata efisiensi perbankan Indonesia. Khusus pada Gambar 2 diplotkan juga perkembangan nilai efisiensi maksimum dan minimum dari data time series efisiensi yang dihasilkan. Gambar 3 menjelaskan perkembangan nilai efisiensi secara lebih detil agar dapat diperoleh kesimpulan yang lebih terang dari perkembangan estimasi nilai efisiensi perbankan Indonesia selama sepuluh tahun terakhir[18].



**Gambar 1.** Perkembangan Efisiensi Perbankan Indonesia Berdasarkan Model BC95



**Gambar 2.** Perkembangan Mean Efisiensi Perbankan Indonesia Tahun 2013-2022 Berdasarkan Model BC95

Dari Gambar 3 di atas terlihat bahwa efisiensi perbankan Indonesia selama sepuluh tahun terakhir berfluktuasi di sekitar nilai tertentu. Pada periode 2013-2015 terlihat bahwa efisiensi menurun cukup signifikan[19]. Besar kemungkinan imbas krisis keuangan dunia yang dipicu kejatuhan sub-prime mortgage di Amerika Serikat turut mempengaruhi kinerja perbankan Indonesia, sehingga bisa diduga bahwa faktor industri dan makro yang mengalami tekanan mempengaruhi nilai efisiensi sebuah bank. Tahun berikutnya yaitu pada 2020 nilai efisiensi membaik cukup tajam namun turun lagi sejak tahun 2022 pada rata-rata nilai efisiensi di sekitar angka 0,7 atau 70%. Artinya secara rata-rata perbankan Indonesia selama satu dekade ini masih underperform sekitar 30% dalam aspek efisiensi dibanding potensi maksimumnya[20].

Kemudian untuk memilih model terbaik, berdasarkan kriteria analisis panel data dilakukan pengujian dengan tes Hausman. Hipotesis nol dari pengujian ini bahwa model yang disukai adalah efek random; Hipotesis alternatifnya adalah bahwa model terpilih berefek tetap. Intinya, tes dilakukan untuk melihat apakah ada korelasi antara unique errors dan regresor pada model atau dengan kata lain tes Hausman dilakukan untuk menguji apakah ada efek random dari waktu terhadap inefisiensi[21]. Hipotesis nol adalah bahwa tidak ada korelasi antara keduanya. Menafsirkan hasil dari tes Hausman adalah jika nilai p kecil (kurang dari 0,05), tolak hipotesis nol. Tes Hausman dilakukan dua kali untuk menguji BC88 dengan BC95 serta PL81 dengan BC95 sebagai berikut :

**Tabel 6.** Uji Hausman Model SFA BC88, PL81 dan BC95

Test BC88 (fixed) dengan BC95 (random)	Test PL81 (fixed) dengan BC95 (random)
H0 : random effect, jika $p < 0,05$ tolak H0	H0 : random effect, jika $p < 0,05$ tolak H0
Chi-square = 88,21	Chi-square = 23,40
Probability > Chi-square = 0,000	Probability > Chi-square = 0,0371
Tolak H0 => pilih fixed effect model	Tolak H0 => pilih fixed effect model

Jadi dapat disimpulkan bahwa :

- Uji Hausman antara model BC88 dengan BC95 menunjukkan bahwa model fixed-

effect lebih baik.

- Uji Hausman antara model PL81 dengan BC95 menunjukkan bahwa model fixed effect lebih baik.

Karena dalam kedua pengujian  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak sehingga bisa disimpulkan bahwa dalam penelitian ini model fixed effect atau time invariant lebih cocok atau memenuhi kriteria pengujian. Selanjutnya karena Chi-square model BC88 lebih besar dari model PL81 maka selanjutnya model yang dipilih adalah BC88. Uji lainnya tidak dilakukan karena estimasi model dilakukan dengan Maximum Likelihood (ML)[22]. Hasil uji Hausman di atas memperkuat temuan bahwa nilai efisiensi perbankan Indonesia memang relatif tetap selama 10 tahun terakhir ini sebagaimana dijelaskan dalam Gambar 2 dan Gambar 3.

Setelah pemilihan model berdasarkan BC88 maka fungsi Stochastic Frontier Production bisa dituliskan sebagai berikut :

$$\ln C_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(X1_{it}) + \beta_2 \ln(X2_{it}) + \beta_3 \ln(X3_{it}) + \beta_4 W1_{it} + \beta_5 W2_{it} + \beta_6 W3_{it} + v_{it} + u_{it}$$

C	= Total Biaya
X1	= Biaya Operasional
X2	= Biaya Tenaga Kerja
X3	= Aktiva Tetap
W1	= Harga X1 = X1 per Total Aset
W2	= Harga X2 = X1 per Total Aset
W3	= Harga X3 = X1 per Total Aset
uit	= Karakteristik spesifik bank berhubungan dengan inefisiensi
vit	= Statistical disturbance term

Dengan memasukkan parameter yang sudah diestimasi maka persamaannya menjadi sebagai berikut :

Ln Cit =

$$0,87 + 0,31 \ln (\text{Biaya Operasional}) + 0,26 \ln (\text{Biaya Tenaga Kerja})$$

(6,48) (22,18) (9,50)

$$+ 0,05 \ln (\text{Aktiva Tetap}) + 2,59 (\text{Biaya Operasional per Aset})$$

(3,35) (9,26)

$$-3,02 (\text{Biaya TK per aset}) + 0,82 (\text{Aktiva tetap per Aset}) + \text{Vit} - \text{Uit}$$

(2,11) (3,06)

Model Inefisiensi adalah :

$$\text{Uit} = c - 0,01 (\text{Owner}) - 0,08 (\text{Type}) + 0,01 (\text{Size})$$

(2,57) (2,96) (0,53)

Log (likelihood)	= 188,18
Wald Chi-square	= 46409

Terlihat bahwa dalam fungsi biaya tersebut variabel seluruh X (input) dan Y (output) sangat signifikan, demikian pula dengan variabel W yang merupakan variabel harga input, meski dicantumkan dalam bentuk proxy-nya. Hipotesis nol pertama, yang menentukan bahwa efek inefisiensi tidak ada dalam model, ditolak. Hipotesis nol berikutnya yang menspesifikasikan bahwa efek inefisiensi bukanlah fungsi linier dari syariah/konven dan kepemilikan. Hipotesis nol ini juga ditolak pada tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ . Ini menunjukkan bahwa efek gabungan ketiga variabel penjelas ini pada inefisiensi produksi adalah signifikan meskipun efek individual dari satu atau lebih dari variabel mungkin tidak signifikan secara statistik[23].

Terkait dengan nilai efisiensi yang dihasilkan terlihat bahwa distribusi skor efisiensi berkisar dari 40,1% sampai yang terbaik 93,3%. Artinya bank yang terbaik mampu memanfaatkan hampir seluruh sumber dayanya sedangkan bank yang paling tidak efisien tidak mampu mengoptimalkan sumber dayanya sekitar 60% dari kapasitas penuhnya[24].

Setelah melalui uji Hausman untuk pemilihan model data panel maka telah diputuskan bahwa Model BC88 merupakan model terbaik. Model tersebut hasil pengembangan Battese dan Coelli (1988) yang menurut Belotti (2013) memiliki karakteristik fixed-effect dengan nilai  $U_i$  yang tetap, dalam hal ini selama 10 tahun. Dengan demikian bisa kita tuliskan kembali koefisien dari model yang terpilih dalam Tabel 6 sebagai berikut :

**Tabel 7.** Model SFA Terpilih (BC88)

	<b>Coeff.</b>	<b>z</b>	<b>*</b>
Y1	0,061	2,870	***
Y2	0,013	2,530	***
Y3	0,288	10,970	***
X1	0,310	22,180	***
X2	0,256	9,500	***
X3	0,051	3,350	***
W1	2,586	9,260	***
W2	-3,016	-2,110	**
W3	0,823	3,060	***
Z	-0,036	-2,300	**
Size	0,010	0,530	
Type	-0,090	-2,960	***
Owner	-0,016	-2,570	***
_cons	0,870	6,480	***

\*\*\* : signifikan pada taraf nyata 1%

\*\* : signifikan pada taraf nyata 5%

Terlihat bahwa semua variabel signifikan kecuali ukuran bank (size). Dalam hal ini baik input (Y), output (X) , mapun proxy harga (W) semuanya signifikan. Kemudian jika melihat koefisien sebagai elastisitas perubahan variabel terhadap Y atau total biaya, kita bisa memaknainya sebagai magnitudo variabel Y3 (29,7%) , X1 (31,0%), X2 (25,6%) relatif sangat besar dibanding variabel yang lainnya.

Artinya variabel input dana pihak ketiga, biaya overhead non tenaga kerja (biaya operasional) dan biaya tenaga kerja sangat berpengaruh terhadap efisiensi perbankan Indonesia. Magnitudo biaya operasional yang lebih besar dibanding dengan biaya tenaga kerja memang sesuai dengan kondisi dalam praktek dimana penyesuaian pada biaya operasional

yang sifatnya pengadaan barang dan jasa serta biaya non tenaga kerja memang lebih mudah dilaksanakan dibandingkan dengan misalnya mengubah sistem penggajian atau melakukan layoff. Meskipun sulit diubah atau disesuaikan, namun dengan komposisi biaya tenaga kerja yang mencapai 46% dari biaya overhead perbankan maka magnitudenya tetap penting sehingga berada dalam posisi kedua[25].

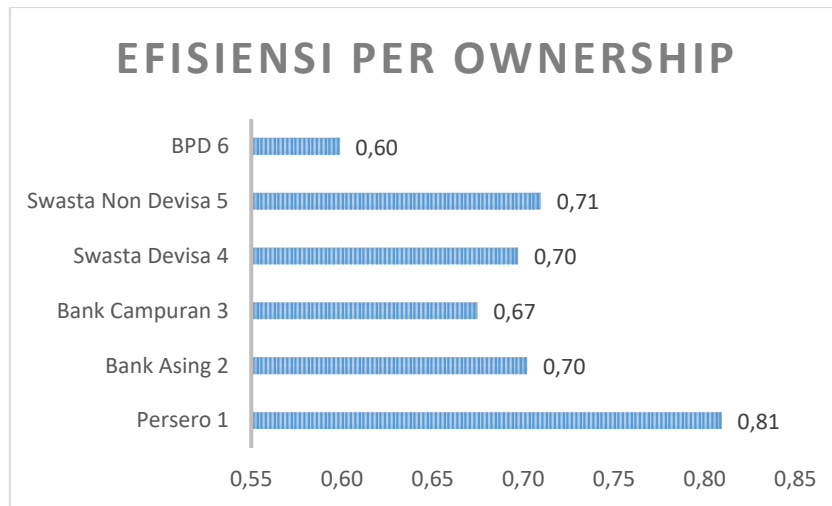
W1 yang merupakan biaya operasi per aset menunjukkan peran pentingnya dengan posisinya yang signifikan serta magnitudenya yang besar. Dengan signifikan pada taraf nyata 1% dan koefisien sebesar 2,6 menunjukkan bahwa W1 memang merupakan variabel yang berpengaruh besar dalam model SFA. W3 signifikan pada taraf nyata 1% dengan koefisien 0,8. Variabel W3 tersebut mewakili modal aktiva tetap dimana komponen utamanya berupa peralatan teknologi serta jaringan kantor. Ini menunjukkan bahwa investasi teknologi dalam perbankan Indonesia berpengaruh besar dampaknya pada efisiensi perbankan. Hal ini sesuai dengan studi Efendi yang menyatakan bahwa investasi teknologi perbankan Indonesia meningkatkan efisiensinya.

Variabel W2 signifikan pada taraf nyata 1% namun bertanda negatif terhadap fungsi biaya. Tanda W2 yang negatif kemungkinan karena ukuran biaya tenaga kerja per aset kurang merepresentasikan biaya yang sesungguhnya karena ukuran biaya yang lebih riil adalah biaya tenaga kerja per jumlah tenaga kerja. Hal ini menjadi masukan bagi kajian berikutnya, dengan melihat realita bahwa data jumlah karyawan bank itu sangat sulit diperoleh secara kolektif melainkan harus diambil dari laporan bank satu persatu. Belum lagi adanya kemungkinan bias karena banyak pekerjaan perbankan sekarang sudah dilakukan dengan cara outsourcing dimana jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam skema tersebut seringkali juga tidak dicantumkan secara jelas mengingat berbagai pertimbangan dalam aturan ketenagakerjaan. Kondisi ini juga sesuai dengan pengamatan dalam studi Apriadi.

Dalam analisis hubungan antara model SFA dengan model kualitatif berupa Strategy Map pada bahasan berikutnya, akan dapat dilihat bahwa dalam membangun strategi peningkatan efisiensi biaya overhead, maka unsur biaya tenaga kerja serta biaya operasional akan menjadi bagian yang penting untuk dikelola lebih baik.

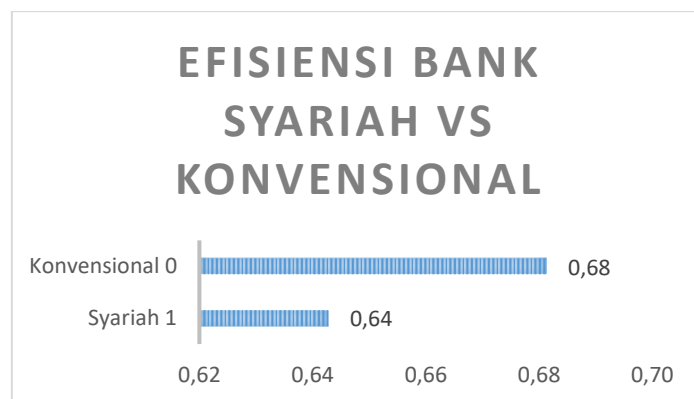
Dari variabel endogenous terlihat bahwa aspek OWNERSHIP atau kepemilikan bank serta TYPE (Syariah/Konvensional) signifikan mempengaruhi fungsi biaya dan dalam hal ini mempengaruhi nilai skor efisiensi bank. Artinya, bank Persero lebih efisien dibanding bank yang lain, demikian seterusnya sehingga kelompok bank BPD menjadi yang paling kurang efisien. Hal tersebut dikarenakan dalam urutan penomoran variabel dummy adalah sebagai berikut : (1) bank persero, (2) bank asing (3) bank campuran (4) bank swasta devisa (5) bank swasta non devisa (6) BPD. Perbedaan kepemilikan tentunya akan mempengaruhi konstruksi governance, serta struktur dan budaya organisasi. Dalam Perspektif Proses Internal dalam Strategy Map nantinya akan terlihat keterkaitannya, dimana unsur organisasi dan efektivitasnya menjadi unsur strategi terpenting dalam perspektif tersebut.

Pada Gambar 4 dapat dilihat rata-rata efisiensi berdasarkan kepemilikan bank. Dua kelompok kepemilikan yang paling tidak efisien disini adalah bank swasta non-devisa serta BPD. Bank swasta non devisa biasanya dikelola lebih secara bisnis keluarga atau kelompok (meski banyak aturan perbankan yang membatasinya) serta belum go public. Hal ini tentu mempengaruhi aspek governance dan manajemen organisasinya. Sementara itu bank-bank milik pemerintah daerah (BPD) dalam hal ini menempati posisi terbawah dalam efisiensi. Diantara pemicu ketidakefisienan di BPD adalah : posisi daya saing dalam pasar dana di daerah, konsentrasi pada kredit konsumsi, banyaknya kegiatan non bisnis di BPD (dianggap sebagai bagian dari unsur pemimpin daerah-muspida). Kondisi tersebut telah menjadi concern dan sudah dalam tahap implementasi dari sebuah program yang disebut sebagai Transformasi BPD[26].



**Gambar 3.** Efisiensi Berdasarkan Kepemilikan

Demikian juga terlihat pada Gambar 4 bahwa efisiensi bank konvensional secara signifikan lebih baik dari bank syariah, karena variabel dummy untuk bank konvensional adalah 0 dan bank syariah adalah 1.



**Gambar 4.** Efisiensi Bank Syariah vs Konvensional

Rendahnya efisiensi bank syariah dibanding bank-bank konvensional tentu harus menjadi perhatian bagi pegiat dan masyarakat yang selama aktif mempromosikan dan mengembangkan bank syariah. Menurut Sadikin salah satu permasalahan yang belum tuntas di bank-bank syariah adalah soal model bisnis yang terlalu seragam dengan bank konvensional. Ini fenomena yang bisa dipahami mengingat hampir semua bank syariah adalah anak usaha dari bank konvensional yang menjadi induknya. Bank-bank syariah harus lebih berani masuk ke model bisnis dan sektor usaha yang selama ini belum banyak digarap oleh bank konvensional. Sebuah studi dari Bank Indonesia tentang model bisnis alternatif bagi perbankan syariah Indonesia sudah membahas hal ini secara panjang lebar. Keseragaman model bisnis bank syariah dalam hal ini kurang memenuhi ekspektasi nasabah yang mengharapkan adanya diferensiasi layanan[27].

Aspek SIZE yakni ukuran bank berdasarkan kelompok BUKU tidak signifikan berpengaruh. Ini menguatkan beberapa kajian sebelumnya tentang tidak signifikannya ukuran bank terhadap kinerja maupun efisiensi bank seperti studi Sastrosuwito dan Suzuki dan Muljawan yang mempergunakan aset sebagai proxy ukuran sedang dalam penelitian ini ukuran dicerminkan oleh ekuitas. Hal ini diperkuat dalam data realisasi kinerja bank tahun 2022 dimana bank BUKU 3 justru memiliki nilai rata-rata BOPO yang lebih besar dibanding bank BUKU 2 dan BUKU 1. Hal ini menunjukkan kontradiksi dengan persepsi umum di kalangan perbankan

bahwa ukuran bank yang besar akan membuat bank tersebut lebih efisien. Dalam konteks strategi bersaing menuju ABIF ini berarti bahwa dalam pengembangan perbankan ke depan tidaklah cukup hanya menitikberatkan peningkatan modal dan ukuran bank saja namun harus dibuat strategi peningkatan efisiensi secara komprehensif karena besarnya modal ataupun ukuran bank tidaklah otomatis membuat bank menjadi lebih efisien.

Perkembangan lima tahun terakhir perbankan Indonesia pada Tabel 7 menunjukkan bahwa dengan NIM yang relatif tetap ternyata profitabilitas makin menurun dan BOPO makin membesar. Sesuai dengan data penghapusan piutang yang meningkat beberapa tahun terakhir kemungkinan hal itu terkait dengan penurunan kualitas kredit[28].

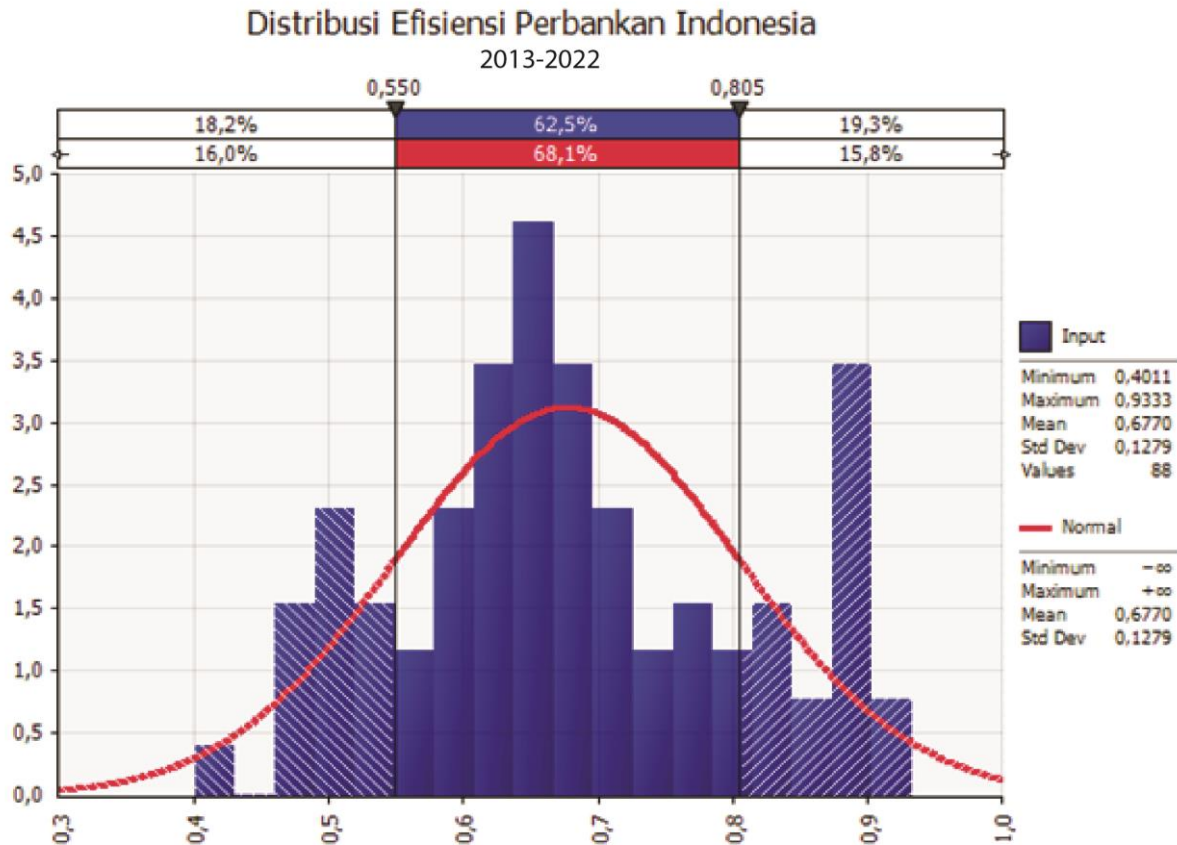
**Tabel 8.** Perkembangan Perbankan Nasional Lima Tahun Terakhir

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Total Aset</b>	4.262.587	4.954.467	5.615.150	6.095.908	6.729.799
<b>Kredit</b>	2.725.674	3.319.842	3.706.501	4.092.104	4.377.195
<b>Dana</b>	3.225.198	3.663.968	4.114.420	4.413.056	4.836.758
- Giro	767.070	846.781	889.586	987.532	1.124.235
- Tabungan	1.076.830	1.212.707	1.284.458	1.396.011	1.551.809
- Deposito	1.381.298	1.604.480	1.940.376	2.029.513	2.160.714
<b>CAR (%)</b>	17,43	18,13	19,57	21,39	22,69
<b>ROA (%)</b>	3,11	3,08	2,85	2,32	2,17
<b>NIM (%)</b>	5,49	4,89	4,23	5,39	5,47
<b>BOPO (%)</b>	74,10	74,08	76,29	81,49	82,85
<b>LDR (%)</b>	83,58	89,70	89,42	92,11	90,50

(Sumber : OJK, diolah)

Berikutnya adalah terkait nilai efisiensi yang dihasilkan dari persamaan SFA yang telah dibahas di atas. Seperti diketahui bahwa pengujian model data panel menunjukkan keunggulan model time-invariant dibanding time-varying sehingga bisa dikatakan bahwa nilai efisiensi perbankan Indonesia selama 10 tahun terakhir ini relatif tidak berubah banyak. Bahkan sebagaimana diketahui bahwa nilai BOPO perbankan selama lima tahun terakhir cenderung memburuk. Namun, harus dicermati bahwa angka BOPO selain tidak mencerminkan bentuk kurva biaya rill sebagaimana model SFA juga mengandung unsur pendapatan sebagai pembagi. Nilai BOPO yang memburuk berarti bahwa aspek biaya tidak membaik, namun aspek pendapatan malah relatif menurun dibanding pergerakan biayanya sehingga dihasilkan nilai BOPO yang lebih tinggi atau makin tidak efisien[1].

Jika kita simak Gambar 6 berikut ini maka bisa disimpulkan bahwa rata-rata skor efisiensi perbankan di Indonesia adalah 67,7% yang artinya ada potensi 32,3 % dari sumberdayanya yang belum dioptimalkan dengan sebaik-baiknya.



**Gambar 5.** Distribusi Nilai Efisiensi Perbankan Indonesia 2013-2022

Dari Gambar 5 di atas terlihat bahwa bisa skor efisiensi bank-bank di Indonesia terdistribusi secara normal dengan standar deviasi 0,128. Dengan demikian jika kita melakukan klasifikasi berdasarkan simpangan baku dari nilai Rataan, maka kategori bank berdasarkan efisiensinya disampaikan pada Tabel 8 adalah sebagai berikut :

**Tabel 9.** Pengkategorian Bank Berdasarkan Nilai Efisiensinya

KATEGORI	STANDAR PENILAIAN	BATAS NILAI	JUMLAH BANK
Bank tidak efisien	$< \text{Rataan} - 1 \sigma$	$< 0,677$	16
Bank efisiensi rata-rata	$-1 \sigma < \text{Rataan} < +1 \sigma$	$0,677 - 0,750$	55
Bank dengan efisiensi di atas Rata-rata	$> \text{Rataan} + 1 \sigma$	$> 0,805$	17

Dalam hal ini rekomendasi strategi peningkatan efisiensi yang akan dihasilkan dari kajian ini seharusnya bisa diimplementasikan paling tidak kepada 72 bank yang tergolong Tidak Efisien maupun Rata-Rata. Namun bank yang dinilai sudah bisa efisien tetap dapat menerapkan strategi untuk kinerjanya yang lebih baik lagi.

## KESIMPULAN

Data untuk penelitian ini dalam model SFA adalah populasi perbankan Indonesia, yang diperoleh dari laporan publikasi bank umum yang terdapat pada laman Bank Indonesia (BI)

dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK). Bank umum yang dijadikan objek penelitian adalah yang tidak memiliki modal negatif serta tidak tergolong dalam bank yang berada dalam pengawasan khusus. Perbandingan hasil estimasi untuk seluruh model menunjukkan adanya konsistensi yang kuat atas karakteristik variabel-variabel dari segi signifikansi, magnitudo dan arah atau tanda positif-negatif dari koefisien yang dihasilkan.

## SARAN

Penelitian ini seharusnya bisa berguna bagi Indonesia untuk mengetahui unsur perbankan Indonesia asal model yang di gunakan lebih baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Koriah, “Pengaruh Keamanan, Kemudahan Dan Minat Beli Terhadap Keputusan Pembelian Melalui Aplikasi Shopee (Studi Kasus Mahasiswa Jurusan Perbankan Syariah Angkatan Tahun 2017-2019 IAIN Syekh Nurjati Cirebon).” IAIN Syekh Nurjati Cirebon, 2021.
- [2] S. SASKIA, “Analisis Perbandingan kinerja keuangan perbankan Syariah dengan perbankan Konvensional.” Institut agama islam Negeri (IAIN Palopo), 2020.
- [3] D. Matricano, “The influence of gender on technology transfer processes managed in Italian Young Innovative Companies: A stochastic frontier analysis,” *Technovation*, vol. 111, p. 102383, 2022.
- [4] M. SETIANA, “Pengaruh corporate governance terhadap manajemen laba di industri perbankan Indonesia.” Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2009.
- [5] V. Holý and T. Evan, “The role of a nation’s culture in the country’s governance: Stochastic frontier analysis,” *Cent. Eur. J. Oper. Res.*, vol. 30, no. 2, pp. 507–520, 2022.
- [6] J. Coupet and Y. Ba, “Benchmarking university technology transfer performance with external research funding: a stochastic frontier analysis,” *J. Technol. Transf.*, vol. 47, no. 2, pp. 605–620, 2022.
- [7] H. B. Simatupang, “Peranan perbankan dalam meningkatkan perekonomian indonesia,” *JRAM (Jurnal Ris. Akunt. Multiparadigma)*, vol. 6, no. 2, pp. 136–146, 2019.
- [8] G. K. Jha, V. Palanisamy, B. Sen, and A. Kumar, “Explaining Rice and Wheat Yield Gaps in Eastern Indian States: Insights from Stochastic Frontier Analysis,” *Agric. Res.*, pp. 1–13, 2022.
- [9] M. Afif, T. Mariyanti, N. Septiani, and E. Dolan, “Factor Affecting Employee Motivation to Increase Performance of Sharia Bank in Indonesia on Islamic Perspective,” *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 131–142, 2023.
- [10] I. Hidayat and F. O. S. Dewi, “The Effect of Liquidity, Leverage, and Working Capital Turn on Profitability,” *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 60–68, 2023.

- 
- [11] Y. Z. Basri and W. Arafah, "Determinant of Interest in Paying Zakat with Age as a Moderating Variable (Study on Minang Society)," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 92–104, 2023.
- [12] Y. R. C. Pujiharto, T. Mariyanti, A. R. Jayaprawira, and Y. A. Terah, "Financial Management of Indonesian Hajj Against the Yield by Using a Dynamics System Model," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 7, no. 1, pp. 69–78, 2023.
- [13] I. M. Nasution, B. P. K. Bintaro, C. S. Kesumawati, M. Zahrudin, and E. A. Nabila, "Implementation Technology for Development of a Brand Communication in Company PT. XYZ," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 1, pp. 17–25, 2022.
- [14] J. Heikal, V. Rialialie, D. Rivelino, and I. A. Supriyono, "Hybrid Model Of Structural Equation Modeling Pls And Rfm (Recency, Frequency And Monetary) Model To Improve Bank Average Balance," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [15] E. N. Pratama, E. Suwarni, and M. A. Handayani, "The Effect Of Job Satisfaction And Organizational Commitment On Turnover Intention With Person Organization Fit As Moderator Variable," *APTISI Trans. Manag.*, vol. 6, no. 1, pp. 74–82, 2022.
- [16] P. Rashi, A. S. Bist, A. Asmawati, M. Budiarto, and W. Y. Prihastiwi, "Influence Of Post Covid Change In Consumer Behaviour Of Millennials On Advertising Techniques And Practices," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 2, pp. 201–208, 2021.
- [17] A. A. Saputra, "Pengaruh Kompensasi, Lingkungan Kerja Dan Beban Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Karyawan," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 68–77, 2022.
- [18] D. Sapitri and R. Pancasasti, "Efek Moderasi Budaya Organisasi Untuk Peningkatan Kinerja Karyawan," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 2 Februari, pp. 252–262, 2022.
- [19] R. Yunita, M. S. Shihab, D. Jonas, H. Haryani, and Y. A. Terah, "Analysis of The Effect of Servicescape and Service Quality on Customer Satisfaction at Post Shop Coffee Toffee in Bogor City," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 1, pp. 68–76, 2022.
- [20] E. S. Pramono, D. Rudianto, F. Siboro, M. P. A. Baqi, and D. Julianingsih, "Analysis Investor Index Indonesia with Capital Asset Pricing Model (CAPM)," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 1, pp. 35–46, 2022.
- [21] L. Sunarya, M. I. Septiani, and A. Setiawan, "Media Video Sebagai Sarana Informasi Pada Direktorat Jenderal Hak Asasi Manusia," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 53–67, 2022.
- [22] U. Khairat, B. Basri, and W. A. Fakhurrozi, "Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 1–10, 2022.

- 
- [23] M. M. Sari, D. Apriani, Y. Supriatna, and A. Ariyansyah, "Penggunaan Media Digital (Website) Dalam Pengolahan Data Cuti Karyawan," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 126–135, 2022.
- [24] N. P. A. Mentayani, I. P. Satwika, I. G. A. P. D. Putri, A. A. I. I. Paramitha, and T. Tiawan, "Analisis Dan Perancangan User Interface Sistem Informasi Pembayaran Mahasiswa STMIK Primakara Berbasis Web," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 78–89, 2022.
- [25] M. Mastur, "Dampak Efektivitas Pelatihan Kompetensi Terhadap Kinerja Pegawai, Komitmen Pegawai Sebagai Variabel Intervening Pada Pondok Pesantren," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 111–125, 2022.
- [26] I. Ruhayat, L. Meria, and D. Julianingsih, "Peran Pelatihan Dan Keterikatan Kerja Untuk Meningkatkan Kinerja Karyawan Pada Industri Telekomunikasi," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 90–110, 2022.
- [27] A. L. Muktiana and Y. Nurfaizal, "Animasi 3D Arsitektural Mix Dengan Motion Grafik Sebagai Media Promosi Perumahan Bhumi Nirwana," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 40–52, 2022.
- [28] R. Fatmawati, R. Asmara, Y. R. Prayogi, and R. Y. Hakkun, "Aplikasi Pembelajaran Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Berbasis Voice Menggunakan OpenSIBI," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 1 Juni, pp. 22–39, 2022.
- [29] F. Muhammad Ridwan, "ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA SYARIAH BANK UMUM SYARIAH INDONESIA DAN BANK UMUM SYARIAH MALAYSIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAQASHID SYARIAH INDEX." Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta, 2021.
- [30] T. Van Binh, A. Mulatu, and B. Xu, "Corporate social responsibility & firm efficiency: evidence from endogenous cost inefficiency stochastic frontier analysis," *Appl. Econ.*, pp. 1–13, 2022.