

Journal of Economics and Business Aseanomics

Journal homepage <http://academicjournal.yarsi.ac.id/jeba>

Analisis *Cost Efficiency* Bank Umum di Indonesia Selama Pandemi Covid-19 Periode 2020-2022

Habibatuz Akbaricha Putri¹, Ghozali Maski²

^{1,2}Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya, Malang

Article

Information

History of article:

Received:07-10-2023

Accepted:29-012-2023

Keywords: Cost Efficiency, SFA, Principal Component Regression, Banking

Abstract

The condition of the Covid-19 pandemic had an impact on the banking sector which caused a decline in bank performance in 2020 as indicated by a decrease in ROA of 35.63%, an increase in BOPO of 9.06%, and an increase in NPL of 20.95% (yoy). This study aims to estimate banking *cost efficiency* during economic conditions during the Covid-19 pandemic for the period 2020 – 2022. The sample of this study was 40 bank companies listed on the Indonesia Stock Exchange during the study period. The research method used is stochastic frontier analysis (SFA) to estimate the *cost efficiency* of a bank and principal component regression to estimate the determinant of a bank's *cost efficiency*. It was found that the average *cost efficiency* of banks in Indonesia has increased every year by 0.720925 in 2020, 0.773875 in 2021 and 0.818744 in 2022 respectively. The factors that affects cost efficiency is NPL and LDR are significantly negative effect on *cost efficiency*, while ROA was significantly positive effect on *cost efficiency*. Based on the research results, it is hoped that banks can make adjustments to credit allowance reserves, streamline the number of human resources in collecting and recovery units related to credit management, and maximize the bank's intermediation function.

Kata kunci:

Cost Efficiency, SFA, Regresi Komponen Utama, Perbankan

JEL Classification:
C14, G21, G28

Abstrak

Kondisi pandemi Covid-19 berdampak pada sektor perbankan yang menyebabkan penurunan kinerja bank di tahun 2020 yang ditunjukkan dengan penurunan ROA sebesar 35.63%, kenaikan BOPO sebesar 9.06%, dan kenaikan NPL sebesar 20.95% (yoy). Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi efisiensi biaya perbankan pada saat kondisi perekonomian dalam masa pandemi Covid-19 periode 2020 – 2022. Sampel penelitian ini adalah 40 perusahaan bank yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia selama periode penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah stochastic frontier analysis (SFA) untuk mengestimasi *cost efficiency* bank dan regresi komponen utama untuk mengestimasi determinan *cost efficiency* bank. Ditemukan bahwa rata-rata *cost efficiency* pada bank di Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya masing-masing sebesar 0.720925 pada tahun 2020, 0.773875 pada tahun 2021, dan 0.818744 pada tahun 2022. Faktor yang mempengaruhi *cost efficiency* yaitu NPL dan LDR memiliki pengaruh signifikan negatif terhadap *cost efficiency*, sedangkan ROA memiliki pengaruh signifikan positif terhadap *cost efficiency*. Berdasarkan hasil penelitian diharapkan perbankan dapat melakukan penyesuaian

[✉]Corresponding author: Habibatuz Akbaricha Putri

E-mail: habibatuz27@gmail.com

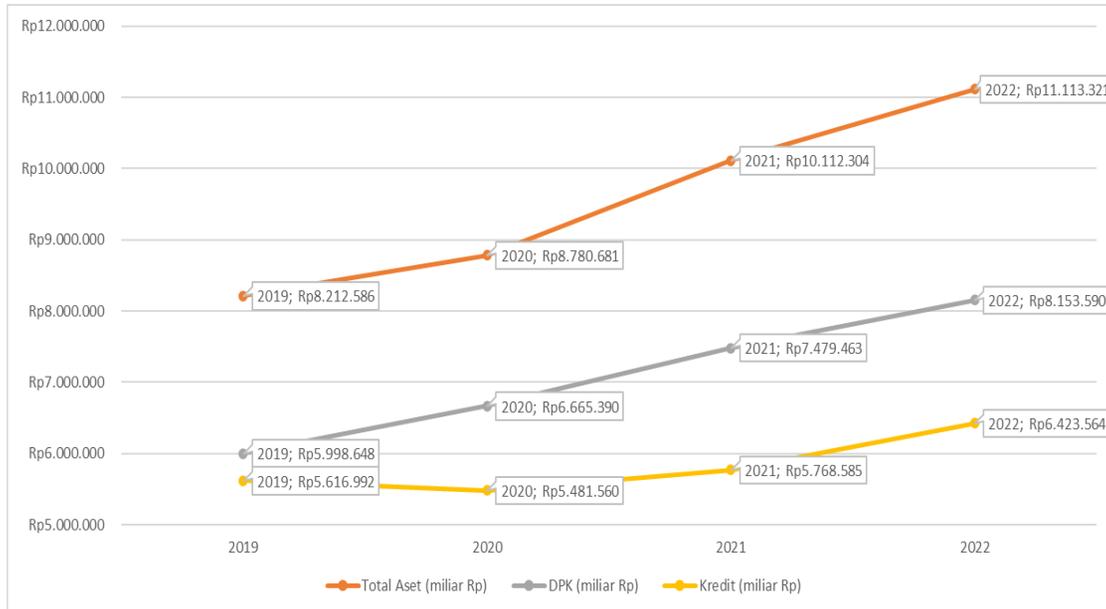
terhadap cadangan penyisihan kredit, mengefisienkan jumlah SDM pada unit *collecting* dan *recovery* yang berhubungan dengan pengelolaan kredit, serta memaksimalkan fungsi intermediasi bank.

1. Introduction

Peradaban secara global termasuk sektor perekonomian telah mengalami perubahan yang signifikan akibat adanya pandemi global yakni Covid-19. Selama pandemi Covid-19 perekonomian Indonesia mengalami penurunan yang signifikan hingga menyebabkan terjadi resesi ekonomi akibat adanya pemberlakuan strategi mitigasi dalam mengurangi penyebaran covid-19 melalui PP No. 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Strategi tersebut dilakukan berdasarkan jarak sosial, karantina nasional, dan pembatasan dalam bisnis yang berisiko menimbulkan kerumunan sehingga perputaran ekonomi tidak berjalan normal dan lancar. Berdasarkan data BPS pada tahun 2020 pertumbuhan ekonomi Indonesia pada kuartal 1,2,3, dan 4 berada di angka 2.97%, -5.32%, -3.49%, dan -2.17% lebih rendah dibandingkan tahun 2019. Kondisi krisis ini turut berimplikasi terhadap sektor perbankan sebagai salah satu sektor yang menopang perekonomian Indonesia. Perbankan turut berperan dalam peningkatan perekonomian melalui penyaluran kredit sebagai permodalan untuk meningkatkan sektor riil (Mishkin, 2019). Karena peran perbankan yang penting dalam perekonomian maka bank dituntut untuk efisien dalam mengelola inputnya agar output yang dimiliki tinggi dan berkualitas. Tingkat efisiensi ini dapat menunjukkan kualitas dari kinerja bank dalam mengelola input yang dimiliki untuk menghasilkan output yang maksimal. Selain itu, tingkat efisiensi perbankan juga dijadikan dasar dalam pembuatan kebijakan oleh otoritas yang mengatur perbankan (Parasari, 2020). Efisiensi bank dapat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal (Endri, 2015). Pengaruh dari kedua faktor tersebut dapat mempengaruhi kestabilan kinerja bank yang menyebabkan tinggi atau rendahnya *cost efficiency* bank. Semakin tinggi *cost efficiency* bank, maka bank dapat meningkatkan perannya sebagai lembaga intermediasi. Kondisi perekonomian akibat Covid-19 dapat menyebabkan terganggunya kinerja perbankan sehingga tingkat efisiensi bank pada saat covid-19 perlu dianalisis untuk melihat kondisi perbankan. Hal ini dilakukan agar perbankan dapat melakukan recovery secara mandiri ataupun melalui bantuan dari pihak pemberi kebijakan untuk mempertahankan kondisi perbankan tetap sehat dan tidak sampai mengalami likuidasi.

Kondisi kredit di Indonesia turut mengalami penurunan kinerja selama pandemi akibat kegagalan debitur dalam memenuhi kewajibannya sehingga menyebabkan angka NPL bank umum di Indonesia semakin meningkat yang menyebabkan peningkatan biaya dan penurunan pendapatan bagi bank (Sari et al., 2012). Sektor yang memiliki NPL tertinggi pada tahun 2020 adalah sektor pertambangan dan penggalian sebesar 7.26%, pada tahun 2021 adalah kegiatan yang belum jelas batasannya sebesar 13.41%, dan pada tahun 2022 adalah perikanan sebesar 6.52%. Dalam menanggulangi permasalahan pada NPL yang mengalami kenaikan pada hampir seluruh sektor pada tahun 2020 akibat awal masuknya pandemi di Indonesia, pemerintah mengeluarkan kebijakan terkait restrukturisasi kredit melalui POJK No. 48 tahun 2020 tentang Stimulus Perekonomian Nasional Sebagai Kebijakan *Countercyclical* Dampak Penyebaran *Coronavirus Disease* 2019 sebagai upaya penurunan kredit macet pada perbankan dan lembaga keuangan lainnya. Dengan adanya kebijakan ini mampu membantu bank dalam menurunkan NPL melalui perpanjangan masa kredit sehingga pada tahun 2022 rata-rata NPL bank sebesar 2,12% lebih kecil dari tahun 2020 dan 2021 yang sebesar 2,82% dan 2,97%. Pada kondisi NPL yang semakin membaik diharapkan tingkat profitabilitas bank kembali meningkat sehingga dapat meningkatkan efisiensi bank.

Kinerja perbankan lainnya turut mengalami penurunan dalam beberapa waktu namun masih dapat bertahan di tengah guncangan tersebut. Kondisi ini dapat dilihat melalui beberapa indikator perbankan pada grafik berikut:



Gambar 1. Indikator Perbankan 1

Sumber: Statistik Perbankan Indonesia, OJK, data diolah (2023)

Nilai total aset dan DPK mengalami kenaikan setiap tahunnya, tetapi pada tahun 2020 pertumbuhan ini tidak diikuti oleh total kredit perbankan yang justru mengalami penurunan akibat awal terjadinya pandemi covid-19 di Indonesia yang turut mengguncang sistem perekonomian. Selain itu, masuknya pandemi juga berdampak pada penurunan pendapatan bank yang ditunjukkan melalui rasio ROA yang semakin rendah yakni hanya sebesar 1,59% pada tahun 2020, BOPO yang semakin tinggi yakni sebesar 86,58% dibandingkan tahun sebelumnya.

Tabel 1. Indikator Perbankan 2

Indikator	2019	2020	2021	2022
CAR (%)	23,40%	23,89%	25,66%	25,62%
ROA (%)	2,47%	1,59%	1,85%	2,45%
BOPO (%)	79,39%	86,58%	83,55%	78,70%
LDR (%)	94,43%	82,54%	77,49%	78,98%
NIM (%)	4,91%	4,45%	4,63%	4,80%
NPL (%)	2,53%	3,06%	3,00%	2,44%

Sumber: Statistik Perbankan Indonesia, OJK, data diolah (2023)

Tetapi pada tahun 2021, perbankan menunjukkan kinerja yang lebih baik dibanding tahun 2020 dengan kenaikan rasio ROA dan penurunan rasio BOPO. Hal ini menunjukkan bahwasannya perbankan dapat mengoptimalkan sumber dayanya selama dengan cara merespon kebijakan pemerintah terkait dengan restrukturisasi kredit. Salah satu cara mengukur kinerja dari sebuah bank dapat dilihat melalui efisiensi dari penggunaan input dalam menghasilkan output pada operasional bank (Marsondang et al., 2019). Bank yang memiliki tingkat efisiensi lebih tinggi diharapkan mampu menghasilkan keuntungan yang optimal, mampu menyalurkan kredit lebih tinggi, dan memberikan pelayanan kepada nasabah dengan lebih baik. Sebab efisiensi

perbankan diperlukan untuk mengefektifkan kebijakan moneter, sebab perbankan memiliki fungsi penting dalam perekonomian nasional (Ariefanda, 2014).

Dalam pengukuran tingkat efisiensi, perbankan dapat menggunakan studi frontier yang akan mengestimasi batasan untuk mendapatkan praktik terbaik dari bank yang dapat dijadikan sebagai referensi bagi bank lain dalam upaya peningkatan efisiensi. Efisiensi frontier merupakan kombinasi batasan dari pemanfaatan sumber daya (input) untuk menghasilkan output (Sanchez et al., 2013). Paper ini akan menggunakan pendekatan parametrik *Stochastic Frontier Analysis* (SFA). SFA dapat mengukur tingkat efisiensi biaya dengan memperkirakan adanya sampel *error* yang tak terhingga, khususnya apabila variabel input dan output memiliki jumlah yang relatif lebih banyak dibandingkan jumlah variabel observasinya dibandingkan dengan pendekatan DEA (Rahmawati, 2015). Hal ini sejalan dengan penelitian dari Rahmawati (2015) yang mengemukakan bahwasannya SFA lebih memiliki kelengkapan dalam hal mengestimasi tingkat efisiensi dibandingkan DEA.

Penelitian-penelitian terdahulu, telah banyak dilakukan dan berkaitan dengan topik efisiensi pada perbankan umum di Indonesia. Tetapi masih memiliki keterbatasan pada hasil kajiannya. Seperti pada beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Anwar (2019) yang melakukan penelitian efisiensi bank di Indonesia serta Beck et al. (2013) yang meneliti di 22 negara yang memiliki *dual banking system* sebelum, selama, dan pasca krisis ekonomi 1997-1998, Ariefanda (2014) dan Rahmawati (2015) yang meneliti perbankan di Indonesia dan Gunes & Yildirim (2016) yang meneliti perbankan di Turki serta Nguyen & Pham (2020) yang meneliti perbankan di Vietnam selama dan pasca krisis keuangan global 2008 dan krisis utang di negara eropa, sebelum dan selama krisis keuangan global tahun 1995-2009. Penelitian ini memperbarui penelitian sebelumnya ketika kondisi perekonomian mengalami krisis yang disebabkan oleh pandemi global yang mengganggu siklus perekonomian secara menyeluruh.

Dengan demikian, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah NPL, LDR, dan ROA dapat memengaruhi tingkat *cost efficiency* dari perbankan selama pandemi covid-19 periode 2020-2022. Sehingga, tujuan penelitian ini adalah mengetahui faktor internal perusahaan NPL, LDR, dan ROA yang dapat memengaruhi tingkat *cost efficiency* perbankan di Indonesia selama pandemi covid-19 yakni periode 2020 – 2022. Dengan diketahuinya tingkat *cost efficiency* perbankan serta faktor yang mempengaruhi, maka penelitian ini dapat membantu bank untuk melakukan penyesuaian-penyesuaian kebijakan dengan lebih adaptif dan tepat serta dapat menekan biaya yang dikeluarkan pada saat kondisi-kondisi tak terduga sehingga tidak mengalami penurunan laba dan menghindari kerugian. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan referensi oleh pihak pemerintah dan pemangku kebijakan untuk dapat mengeluarkan keputusan dengan tepat disaat kondisi sebuah negara kembali mengalami krisis serupa sehingga lembaga perbankan tidak sampai mengalami kondisi krisis hingga pailit.

1. Literature Review and Hypothesis

1.1. Efficiency

Efisien adalah rasio antara output aktual dengan output frontier. Perusahaan dapat dikatakan efisien secara teknis (*technically efficient*) apabila beroperasi pada garis frontiernya, sedangkan perusahaan dikatakan tidak efisien secara teknikal (*technically inefficient*) apabila beroperasi di bawah garis frontiernya (Darmawan, 2016). Dalam Darmawan, Farrel menjelaskan bahwasannya terdapat dua komponen efisiensi sebuah perusahaan, yakni:

- 1) *Technical efficiency*, yang merefleksikan perusahaan menghasilkan output maksimal dengan memanfaatkan serangkaian input yang dimiliki.
- 2) *Allocative efficiency*, yang merefleksikan perusahaan menghasilkan output dengan jumlah tertentu dengan memanfaatkan input yang optimum.

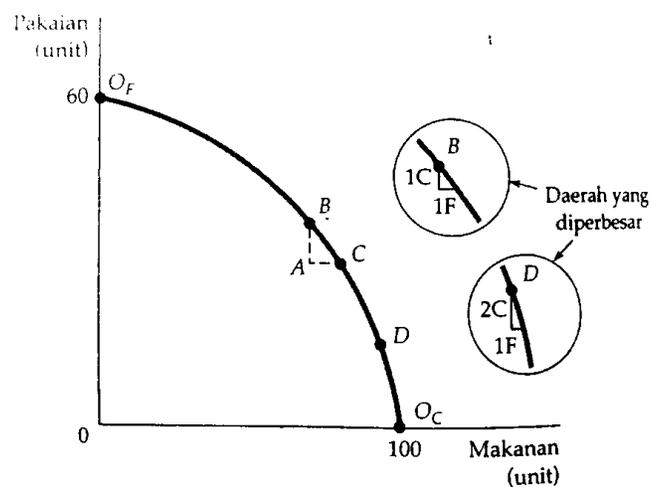
Suatu perusahaan dapat dikatakan efisien apabila dengan penggunaan input yang sama mampu menghasilkan output yang lebih besar dibandingkan perusahaan lain, atau dengan meminimalkan input Perusahaan mampu

menghasilkan output yang sama dibandingkan perusahaan lain. Oleh karena itu, efisiensi dalam perbankan dapat menunjukkan tingkat kinerja bank tersebut, sebab apabila bank memiliki kinerja dengan efisien yang maksimal dapat diperkirakan bahwasannya bank tersebut mampu menjalankan fungsi intermediasinya dengan maksimal sehingga nilai perusahaan bank akan meningkat (Subandi & Ghozali, 2014). Menurut Permono dan Darmawan dalam Sutawijaya & Lestari (2009) terdapat empat faktor yang mempengaruhi tingkat efisiensi perusahaan, yaitu arbitrase ekonomi, ketepatan penilaian dasar atas aset bank, kemampuan lembaga bank dalam mengantisipasi risiko, dan kemampuan fungsional Perusahaan yang berhubungan dengan pembayaran oleh lembaga keuangan.

Menurut , terdapat tiga pendekatan dalam mengukur efisiensi lembaga keuangan melalui penentuan hubungan antara input dan output, yakni:

- 1) *The Asset Approach* (pendekatan aset), yakni pendekatan yang merefleksikan fungsi utama dari lembaga keuangan sebagai pencipta loans. Output yang dihasilkan dapat didefinisikan dalam bentuk aset.
- 2) *The Production Approach* (pendekatan produksi), yakni pendekatan yang memandang bahwasannya lembaga keuangan sebagai produsen *deposit account* dan *credit account* yang dimana ini dijadikan sebagai input. Output yang dihasilkan dari pendekatan ini didefinisikan sebagai jumlah tenaga kerja, pengeluaran modal pada aset tetap dan lainnya.
- 3) *The Intermediation Approach* (pendekatan intermediasi), yakni pendekatan yang memandang bahwasannya lembaga keuangan sebagai intermediator yang menyalurkan aset-aset finansial dari surplus unit (tabungan) sebagai input dan merubah menjadi kredit dalam defisit unit sebagai output.

Efisiensi bank menunjukkan ukuran seberapa efisien biaya bank yang digunakan (input) untuk menghasilkan keluaran yang sama pada suatu kondisi yang sama (output) (Hidayat, 2011). Konsep efisiensi perbankan dapat dijelaskan melalui teori *The Production Possibility Frontier* (PPF) yang menjabarkan efisiensi dilakukan untuk memaksimalkan penggunaan input yang dimiliki untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (Reksoprayitno, 2011). *Production possibility frontier* akan menunjukkan jumlah maksimum dari jasa yang dihasilkan dengan sumber daya ekonomi tertentu dengan asumsi seluruh sumber daya yang dimiliki telah digunakan (*fully employed*). Dalam kurva PPF mengukur semua alokasi efisien berupa output yang dihasilkan dengan menggunakan kombinasi input tertentu. Bentuk PPF adalah cekung sebab kemiringannya (slope) bertambah seiring dengan peningkatan salah satu outputnya (tingkat transformasi marginal).



Gambar 2. Kurva Production Possibility Frontier
Sumber: Pindyck & Rubinfeld (2014)

Yang perlu diperhatikan dalam kurva PPF bahwasannya ada pilihan antara dua output yang akan diproduksi, dimana apabila salah satu kuantitas output meningkat maka output yang lain akan menurun. Terdapat dua langkah yang perlu dilakukan untuk menentukan PPF yakni pertama, membuat beberapa asumsi terkait kondisi perekonomian yang ada, kedua membuat contoh target produksi yang akan dicapai dengan angka.

1.2. Hubungan NPL Terhadap *Cost Efficiency*

Non performing loan (NPL) merupakan kredit tidak lancar yang disebabkan oleh debitur tidak mampu membayar hutang beserta bunga pada waktu yang telah disepakati (Sari et al., 2012). Tingkat NPL bank yang tinggi menyebabkan bank harus mencadangkan aktiva produktifnya lebih tinggi dari yang dianggarkan sehingga menyebabkan kenaikan biaya, sehingga bank diharuskan tetap menjaga tingkat NPL pada kreditnya tidak tinggi. Bank yang memiliki permasalahan terkait dengan pinjaman cenderung memiliki kualitas manajemen yang buruk dan tidak efisien. Hubungan negatif antara NPL dengan *cost efficiency* ini juga sejalan dengan penelitian (Beck et al., 2013) dan Marsondang et al. (2019). Sebaliknya, berdasarkan penelitian Apriyana et al. (2015) menyebutkan bahwasannya untuk menjaga tingkat kredit bermasalah (NPL) tetap rendah pada saat peningkatan total kredit, maka bank cenderung mengeluarkan biaya lebih dalam hal monitoring dan pengelolaan risiko sehingga hubungan NPL dengan efisiensi biaya adalah positif. Hubungan positif ini sejalan dengan penelitian Subandi & Ghozali (2014).

H₁ : NPL berpengaruh negatif terhadap CE

1.3. Hubungan LDR Terhadap *Cost Efficiency*

Loan to Deposit Ratio (LDR) merupakan perbandingan antara rasio jumlah kredit bank dengan total dpk atau modal sendiri yang digunakan (Kasmir, 2014). Bank dengan tingkat LDR yang lebih tinggi mempunyai nilai efisiensi yang lebih tinggi dari pada bank yang tingkat LDRnya rendah (Marsondang et al., 2019). Hubungan positif LDR dengan efisiensi ditunjukkan melalui semakin tingginya tingkat pinjaman karena bank memiliki LDR yang tinggi, sehingga pendapatan bunga yang diperoleh bank akan semakin meningkat (Nasution et al., 2020). Hal ini menunjukkan pentingnya likuiditas bank dan bank harus tetap menjaga eksposur pinjaman untuk terus meningkatkan efisiensi biaya dengan memperhatikan prinsip kehati-hatian untuk menjamin kualitas pinjaman yang diberikan berkinerja baik (Anwar, 2019). Hubungan positif ini sejalan dengan penelitian Subandi & Ghozali (2014), Zuhroh et al. (2015), dan Marsondang et al. (2019).

H₂ : LDR berpengaruh positif terhadap CE

1.4. Hubungan ROA Terhadap *Cost Efficiency*

Return on Asset (ROA) merupakan suatu ukuran dasar profitabilitas bank yang dihasilkan oleh asset bank (Mishkin, 2019). Menurut Mishkin (2019) pengembalian aset ini akan memberikan informasi tentang seberapa efisien sebuah bank berjalan karena menunjukkan tingkat keuntungan yang dihasilkan oleh setiap nilai aset. Bank yang menjalankan operasionalnya dengan buruk dapat mengindikasikan melakukan manajemen risiko yang buruk juga, yang menyiratkan adanya hubungan positif dari profitabilitas bank dengan *cost efficiency* (Berger & Mester, 1997). Pada dasarnya bank dengan profitabilitas yang tinggi seharusnya menjadi lebih efisien tetapi peningkatan ROA dapat menyebabkan peningkatan pada variabilitas efisiensi (Nițoi & Spulbar, 2015). Hubungan positif dari ROA dengan efisiensi juga sejalan dengan penelitian Fahmi et al. (2023) dan (Nasution et al., 2020). Akan tetapi hubungan positif ROA dengan efisiensi tidak sejalan dengan penelitian Silva et al. (2017) dan Nguyen & Pham (2020).

H₃ : ROA berpengaruh positif terhadap CE

1.5. Penelitian Terdahulu

Penelitian Zuhroh et al. (2015) mengemukakan bahwasannya efisiensi bank syariah lebih rendah dibandingkan bank konvensional dalam lingkup industri perbankan nasional tetapi efisiensi teknis bank syariah lebih tinggi dibanding bank konvensional. Asset sebagai ukuran perusahaan memiliki nilai negatif pada model

linear dan bernilai positif pada model kuadrat yang artinya ukuran perusahaan belum berpengaruh secara konstan. Ekuitas memiliki pengaruh positif signifikan terhadap efisiensi biaya. NPF atau NPL memiliki hubungan negatif dengan CE. LDR tidak memiliki hubungan tetap dengan CE, sebab LDR akan berpengaruh positif pada CE hanya pada frontier tertentu. Selain itu, stochastic cost frontier menunjukkan bahwasannya terdapat peluang terjadinya bank mampu menghemat biaya tanpa mengurangi output.

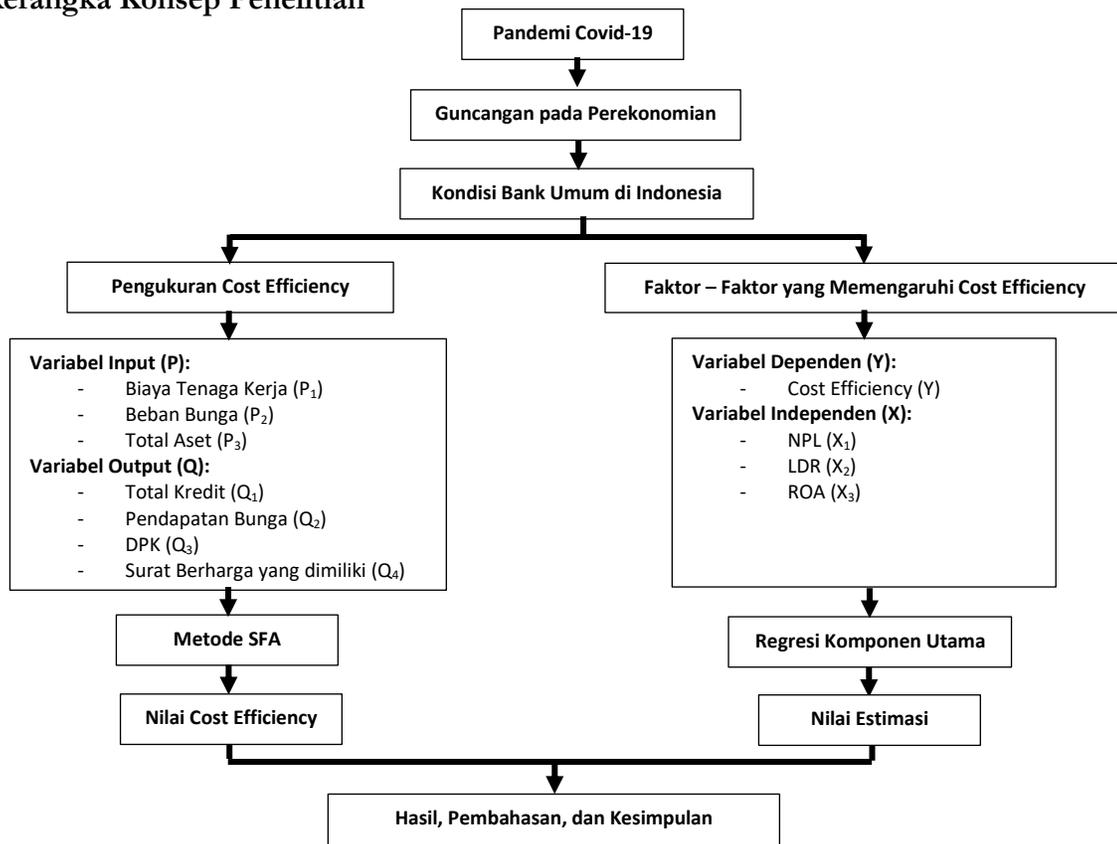
Penelitian Apriyana et al. (2015) mengemukakan bahwasannya secara umum perbankan yang berada di kawasan Asean 5 mempunyai tingkat efisiensi sebesar 71.84%. Faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi berasal dari variabel output (total kredit, sekuritas yang dimiliki, penerimaan aset lainnya), variabel input (biaya bunga, biaya tenaga kerja), netputs (aset tetap), variabel eksogen (ROE, ETA, GDP perkapita, suku bunga riil). Variabel output, input, dan netputs berpengaruh positif terhadap total biaya.

Penelitian Niṭoi & Spulbar (2015) mengemukakan bahwasannya pada perbankan yang memiliki output dan harga input yang lebih tinggi akan menghasilkan peningkatan biaya. Peningkatan pada ROA, LDR sebagai variabel kontrol akan menyebabkan peningkatan pada variabilitas efisiensi. Peningkatan NIM dan NPL sebagai variabel kontrol akan menyebabkan penurunan pada variabilitas efisiensi. Selain itu, ditemukan bahwasannya penurunan indeks efisiensi biaya pada bank-bank komersial merupakan salah satu konsekuensi dari dampak krisis keuangan global yang terjadi.

Penelitian (Gunes & Yildirim, 2016) mengemukakan bahwasannya selama periode penelitian pada bank umum di turki relatif mengalami inefisiensi biaya. Berdasarkan pengelompokan yang dilakukan penelitian, bank dengan ukuran besar relatif inefisiensi secara terus menerus selama pada periode penelitian tetapi hal ini berbeda dengan bank dengan ukuran menengah dan bank dengan ukuran kecil yang tingkat efisiensi lebih baik. Untuk bank umum dan swasta cukup efisien selama periode penelitian dan untuk bank swasta apabila terjadi inefisiensi hanya terjadi dalam beberapa kuartal dan untuk bank asing inefisiensi relatif berumur pendek.

Penelitian Anwar (2019) mengemukakan bahwasannya selama periode penelitian, efisiensi biaya rata-rata bank komersial di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Faktor bank yang secara signifikan mempengaruhi efisiensi bank adalah ROA, LDR, dan NPL.

1.6. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 3. Kerangka Pikir Penelitian
Sumber: Ilustrasi Penulis (2023)

2. Data and Method

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yakni penelitian yang memiliki landasan pada positivisme, dengan menggunakan populasi atau sampel tertentu, instrumen penelitian untuk mengumpulkan data, dan menguji hipotesis melalui analisis data yang bersifat statistik (Sugiyono, 2012).

Populasi penelitian ini adalah bank umum di Indonesia yang telah melakukan IPO di BEI sebelum tahun 2020. Penelitian ini memakai bentuk data data panel dan jenis data sekunder yang menggunakan metode pengumpulan data dokumen yang bersumber dari laman resmi bursa efek Indonesia, masing-masing perusahaan bank, Bank Indonesia, Badan Pusat Statistik, dan *world bank*.

Sampel yang digunakan ditentukan menggunakan purposive sampling yang menghasilkan 40 sampel perusahaan perbankan umum. Kriteria pemilihan sampel ditentukan sebagai berikut:

- 1) Bank umum di Indonesia yang terdaftar di BEI pada periode 2020-2022.
- 2) Bank umum di Indonesia yang tidak delisting dari BEI pada 2020-2022.
- 3) Bank umum di Indonesia yang menerbitkan laporan tahunan lengkap pada periode 2020-2022

3.1. Metode Analisis

Dalam penelitian ini menggunakan dua analisis yakni *stochastic frontier analysis* untuk menganalisis *cost efficiency* dan regresi komponen utama untuk menganalisis determinan dari *cost efficiency*.

3.1.1. Stochastic Frontier Analysis

Penelitian ini memanfaatkan metode analisis kuantitatif dengan data input dan output berdasarkan data laporan keuangan setiap bank. Penelitian ini memakai metode Stochastic Frontier Analysis (SFA) dengan pendekatan *time-varying decay model*. Berger & Mester dalam (Apriyana et al., 2015) mengemukakan bahwasannya SFA merupakan metode yang memperhatikan batas ekonomi, menilai fungsi biaya dan profit, ataupun hubungan dari sejumlah input, output, dan lingkungan ekonomi, serta memperhitungkan random error. Pada model SFA dengan fungsi biaya terdiri dari dua bagian, yaitu bagian deterministic $f(\ln y_{it}, \ln w_{it})$ dan bagian acak $u_{it} + v_{it}$. Model dasar dari SFA mengasumsikan total biaya yang dikeluarkan berbeda dengan biaya optimal yang dikeluarkan oleh bank akibat adanya komponen inefisiensi u_i dan random noise v_i . Berdasarkan penelitian Berger & Mester (1997), bentuk dari fungsi biaya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\ln c_{it} = f(\ln y_{it}, \ln w_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

dimana: c_{it} adalah total biaya bank ke-i pada periode ke-t, y_{it} adalah nilai dari output yang dihasilkan oleh bank ke-i pada periode ke-t, w_{it} adalah nilai dari input yang dimasukkan bank ke-i pada periode ke-t, ε_{it} adalah komponen error yang terdiri dari u_{it} (faktor error yang tidak terkendali) + v_{it} (faktor error yang terkendali). Pendekatan pada model SFA yang digunakan adalah *time-varying decay model*. Dampak dari inefisiensi pada model ini dijelaskan melalui bentuk berikut:

$$u_{it} = \exp \{-\eta (t - T_t)\} u_i \quad (2)$$

Dimana $u_i \sim N + (\mu, \sigma_u^2)$

Ketika $\eta > 0$, maka derajat inefisiensi akan turun seiring waktu dan level inefisiensi akan hilang selama level dasar. Ketika $\eta < 0$, maka derajat inefisiensi akan naik seiring waktu dan level inefisiensi akan naik ke level dasar. Sebab $t = T_t$ saat akhir periode, sehingga produsen i pada akhir periode akan mengandung level dasar dari inefisiensi untuk produsen tersebut. Dengan demikian, *time varying decay model* akan memberikan hasil yang berbeda antar waktu.

Efisiensi biaya sebuah bank dapat tercapai apabila bank telah menggunakan variabel input yang sama dibanding dengan biaya aktual yang dikeluarkan untuk menghasilkan output (Apriyana et al., 2015). Berdasarkan perhitungan efisiensi bank dapat dituliskan dalam bentuk berikut:

$$Cost\ EFF^a = \frac{\hat{c}^{min}}{\hat{c}^a} = \frac{\exp [f(w, y, z, v)] \times \exp [\ln \hat{u}_e^{min}]}{\exp [f(w^a, y^a, z^a, v^a)] \times \exp [\ln \hat{u}_e^a]} = \frac{\hat{u}_c^{min}}{\hat{u}_c^a} \quad (3)$$

Dimana: Biaya minimal bank (\hat{c}^{min}) adalah biaya minimum yang mengindikasikan optimal (minimum) biaya untuk keseluruhan sampel bank, sehingga dapat menunjukkan frontier dari sampel dan (\hat{c}^a) adalah biaya aktual suatu bank. $Cost\ EFF^a$ merupakan ukuran dari biaya yang dikeluarkan oleh bank secara efisien (misalkan suatu bank memiliki rasio *cost efficiency* sebesar 85%, maka dapat diartikan bahwasannya bank telah beroperasi secara efisien 85% dengan kata lain bank tidak menggunakan biaya operasionalnya sebesar 20%). Efisiensi biaya berada pada kisaran interval (0,1), apabila bank memiliki kondisi yang efisien maka akan memiliki nilai efisiensi sebesar 1, sebaliknya semakin tidak efisien bank maka nilai efisiensi semakin mendekati angka 0.

3.1.2. Regresi Komponen Utama (*Principal Component Regression*)

Regresi komponen utama memiliki dua tahapan yakni melakukan *principal component analysis* (PCA) dan melakukan regresi terhadap variabel dependen dengan faktor komponen utama (PCR) (Chollet, 2017). *Principal component analysis* adalah salah satu teknik statistik yang dimanfaatkan untuk mengubah bentuk variabel asli menjadi variabel yang lebih kecil dan tidak saling berkorelasi yang dapat mewakili informasi variabel asli. Tujuan dari PCA adalah meringkas pola korelasi antar variabel penelitian, mereduksi variabel asal menjadi faktor yang lebih kecil, memberikan definisi operasional dari variabel penelitian, dan menguji teori yang mendasari. Beberapa kriteria dalam memilih komponen utama melalui PCA sebagai berikut:

- 1) Memilih komponen utama yang memiliki keragaman kumulatif minimal 75%.
- 2) Memilih komponen utamadengan nilai eigen value yang lebih besar dari satu apabila menggunakan kriteria matriks korelasi.
- 3) Melihat banyaknya patahan siku dari scree plot.

Setelah dilakukannya penentuan komponen utama, kemudian dilakukan analisis regresi antara komponen utama terpilih dengan variabel dependen (Y).

Regresi komponen utama digunakan dalam penelitian karena untuk mengatasi data yang mengalami bias akibat adanya multikolinearitas antar variabel penelitian. Regresi komponen utama bertujuan untuk mereduksi dimensi data dari variabel yang saling berkorelasi menjadi dimensi data variabel yang tidak saling berkorelasi (Coxe, 2014). PCR akan menghasilkan komponen utama yang tidak saling berkorelasi (Jolliffe, 2019). Apabila regresi yang dilakukan menggunakan semua komponen utama maka model yang dihasilkan akan sama dengan metode OLS. Jika yang digunakan hanya sebagian komponen utama, maka akan menghasilkan model yang bias tetapi memiliki nilai variance yang minimum. Berdasarkan Coxe (2014), Model regresi komponen utama dapat dituliskan melalui persamaan berikut:

$$Y = w_0 + w_1K_1 + w_2K_2 + \dots + w_mK_m \quad (4)$$

Dimana Y adalah variabel dependen, w_0 adalah konstanta, w_1, w_2, \dots, w_k adalah parameter regresi, K_1, K_2, \dots, K_3 adalah komponen utama yang akan digunakan dalam regresi, dan besaran m lebih kecil dari jumlah variabel independent yakni sejumlah p .

4. Results

4.1. Hasil Estimasi SFA

Tabel 2. Deskriptif Statistik Nilai *Cost efficiency* Bank 2020-2022

Tahun	Rata-Rata CE	CE Tertinggi	CE Terendah	Koefisien Variasi
2020	0.720925	0.950456	0.455922	0.192326
2021	0.773875	0.961487	0.545575	0.150194
2022	0.818744	0.970133	0.626811	0.116858

Sumber: data diolah (2023)

Rata-rata nilai *cost efficiency* bank tahun 2020 sebesar 0.720925, tahun 2021 sebesar 0.773875, dan tahun 2022 sebesar 0.818744. Bank yang memiliki *cost efficiency* tertinggi selama periode penelitian adalah bank BCA dengan nilai 0.950456 tahun 2020, 0.961487 tahun 2021, 0.970133 tahun 2022, sedangkan *cost efficiency* terendah selama periode penelitian dimiliki oleh bank BTPN Syariah dengan nilai 0,455922 tahun 2020, 0,545575 tahun 2021, 0,626811 tahun 2022.

4.2. Hasil Estimasi Regresi Komponen Utama

Variabel dependen dalam analisis regresi ini adalah nilai *cost efficiency* dan variabel independennya adalah NPL, LDR, dan ROA. Berikut adalah hasil dari analisis faktor melalui PCA:

Tabel 3. KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin		0.505
Bartlett's Test of Sphericity	Sig.	0.006

Sumber: data diolah (2023)

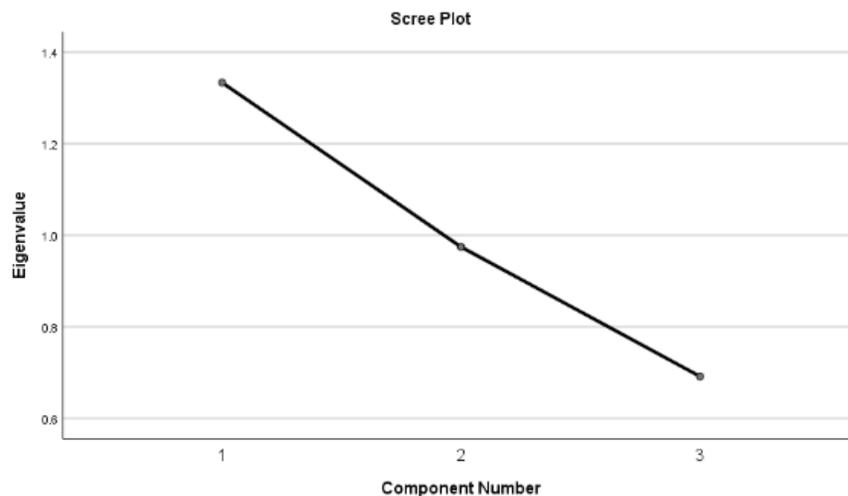
Berdasarkan Tabel 3, nilai KMO sebesar $0.505 > 0.50$ dan nilai signifikansi dari Bartlett's test sebesar $0.006 < 0.05$. Hal ini menunjukkan bahwasannya analisis faktor memenuhi persyaratan dan layak untuk dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Tabel 4. Eigen Value dan Total Varians

Komponen	Nilai Eigen		
	Total	Variansi (%)	Kumulatif (%)
1	1.334	44.450	44.450
2	0.975	32.487	76.938
3	0.692	23.062	100.000

Sumber: data diolah (2023)

Berdasarkan Tabel 4, ditemukan hanya ada 1 faktor komponen utama yang memiliki *eigen value* sebesar 1,334 yakni lebih besar dari satu. Selain itu, untuk melihat faktor komponen yang dihasilkan juga dapat diketahui melalui patahan scree plot seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Scree Plot

Sumber: data diolah (2023)

Dari scree plot diatas dapat diketahui bahwasannya hanya terdapat satu patahan yang menunjukkan hanya ada satu faktor yang terbentuk dengan nilai eigen diatas 1.

Berikut adalah dua komponen utama dari *Principal Component Analysis* yang akan digunakan sebagai variabel independen pada saat regresi.

Tabel 5. Faktor Komponen PCA
Component Matrix^a

NPL	.799
LDR	.433
ROA	-.712

Sumber: data diolah (2023)

Berdasarkan Tabel 5 diatas, dapat bentuk persamaan komponen utama (K1) sebagai berikut:

$$KI = 0,799 \text{ NPL} + 0,433 \text{ LDR} - 0,712 \text{ ROA} \quad (5)$$

Kemudian, hasil faktor komponen utama tersebut akan digunakan sebagai perhitungan dalam membuat persamaan regresi. Berikut adalah hasil dari regresi komponen utama:

Tabel 6. Hasil Regresi PCR

	Koefisien	t-Statistic	sig.
Constant	0.771	70.137	0.000
K1	-0.031	-2.798	0.006
Adjusted R-Squared	0.054		
R Square	0.062		
Prob (F-Statistic)	7.827		0.006

Sumber: data diolah (2023)

Hasil dari regresi komponen utama ini dikalikan dengan *component matrix* sebelumnya sehingga diperoleh persamaan regresi. Hasil analisis regresi ini digunakan untuk melihat tingkat determinasi variabel independen terhadap variabel dependennya (Gujarati & Porter, 2012). Berikut adalah persamaan regresi PCR:

$$Y = 0.771 - 0.031 K1 \quad (6)$$

$$Y = 0.771 - 0.031 (0,799 \text{ NPL} + 0,433 \text{ LDR} - 0,712 \text{ ROA}) \quad (7)$$

$$Y = 0.771 - 0.768 \text{ NPL} - 0.402 \text{ LDR} + 0.022 \text{ ROA} \quad (8)$$

4.3. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Nilai R^2 pada Tabel 7 memiliki nilai sebesar 0,062 yang mengartikan bahwasannya variabel independent yakni faktor internal bank hanya bisa menjelaskan faktor *cost efficiency* sebesar 0,6% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel diluar penelitian. Hal ini dikarenakan kondisi perbankan pada saat covid-19 dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti faktor makro ekonomi yang mengalami penurunan cukup signifikan akibat penurunan tingkat pendapatan masyarakat dan perputaran ekonomi yang mengalami macet yang disebabkan oleh pemberlakuan pembatasan sosial berskala besar (PSBB).

5. Discussion

5.1. Cost Efficiency Bank Umum

Nilai *cost efficiency* bank diestimasi menggunakan metode SFA dengan 3 variabel input yakni beban bunga, beban tenaga kerja, dan total aset serta 4 variabel output yakni pendapatan bunga, total kredit, DPK, dan surat berharga yang dimiliki bank. Rerata nilai *cost efficiency* bank setiap tahunnya meningkat yang mengindikasikan bank memiliki kemampuan melakukan efisiensi terhadap input yang dimiliki guna menghasilkan output yang maksimal. Tingkat *cost efficiency* yang semakin meningkat setiap tahunnya menunjukkan bahwasannya bank umum di Indonesia mampu meningkatkan kualitas kinerjanya. Selama periode covid-19 bank mampu melakukan penyesuaian terhadap inputnya sehingga tetap mampu menghasilkan output sesuai target bank. Pada saat pemulihan ekonomi, bank umum mampu menurunkan angka NPLnya sehingga mampu mengurangi biaya yang dikeluarkan dan mampu menekan biaya lainnya. Selain itu, bank umum juga mampu meningkatkan DPK, kredit yang diberikan, total asset, dan juga pendapatannya sehingga angka efisiensi bank umum mengalami kenaikan. Dengan meningkatnya kualitas kinerja perbankan, bank umum di Indonesia mampu memberikan dorongan kontribusi dalam pemulihan ekonomi pasca covid-19 sehingga perekonomian di Indonesia terus mengalami peningkatan.

5.2. Determinan Cost Efficiency Bank Umum

Variabel independen dari faktor internal yaitu NPL memiliki pengaruh signifikan negatif terhadap *cost efficiency* menunjukkan bahwasannya pada saat periode penelitian bank umum di Indonesia mampu mengendalikan tingkat NPL sesuai dengan adanya kebijakan restrukturisasi kredit yang dikeluarkan oleh pemerintah. Hasil dari restrukturisasi kredit ini dapat ditunjukkan dengan adanya penurunan NPL pada tahun 2021 dan 2022 sehingga bank mengurangi biaya yang dikeluarkan bank atas kredit bermasalah dan bank mampu

mengefisienkan biayanya (Nițoi & Spulbar, 2015). Selain itu, bank dengan NPL rendah ini mampu menunjukkan kualitas kredit yang diberikan dan menunjukkan tingkat pengembalian dananya semakin meningkat. Ketika bank mampu melakukan pengelolaan terhadap kreditnya dengan baik, maka bank memiliki tingkat *cost efficiency* yang tinggi. Hubungan negatif NPL terhadap *cost efficiency* sejalan dengan penelitian Parasari (2020).

Hasil regresi dari variabel independen LDR berpengaruh signifikan negatif terhadap *cost efficiency* menunjukkan bahwasannya selama periode penelitian, bank umum di Indonesia mengalami penurunan LDR akibat masih belum mampu melakukan perluasan terhadap kreditnya secara massif (Asaftei & Kumbhakar, 2008). Penurunan LDR ini ditunjukkan melalui peningkatan dana pihak ketiga tetapi dibarengi dengan penurunan penyaluran kredit sehingga likuiditas yang dimiliki oleh perbankan mengalami kelebihan. Hal ini dikarenakan pada saat pandemi covid bank lebih berfokus pada restrukturisasi dalam upaya pemulihan ekonomi sesuai dengan kebijakan yang dikeluarkan OJK. Dengan kelebihan likuiditas ini, bank akan lebih banyak mengeluarkan biaya bunga untuk simpanan dana nasabah daripada mendapatkan pendapatan melalui bunga kredit sehingga hal ini mampu menurunkan tingkat *cost efficiency* dari bank umum di Indonesia selama periode covid-19. Kondisi ini menunjukkan bahwasannya perbankan selama periode penelitian belum mampu menjalankan fungsi intermediasinya karena menjaga tingkat efisiensinya. Hubungan negatif antara LDR dengan *cost efficiency* sejalan dengan penelitian Zuhroh et al. (2015).

Hasil regresi dari variabel independen ROA berpengaruh signifikan positif terhadap *cost efficiency* menunjukkan bahwasannya pada saat periode penelitian, bank umum di Indonesia mampu menghasilkan keuntungan dari pemanfaatan aset yang dimiliki dengan meminimalkan biaya yang dimiliki sehingga mampu meningkatkan *cost efficiency* (Zuhroh et al., 2015). Hal ini ditunjukkan dengan tingkat aset yang lebih tinggi pada tahun 2021 dan 2022 dibandingkan tahun 2019 sebelum pandemi. Dengan tingkat ROA yang semakin tinggi menunjukkan bank mampu meningkatkan pendapatannya melalui pengelolaan aset yang dimiliki selama periode dengan penurunan biaya operasional sehingga *cost efficiency* bank semakin meningkat. Selain itu, kenaikan ROA juga ditunjukkan melalui peningkatan kepemilikan surat berharga yang dimiliki bank selama pandemi covid-19, dimana ini turut memberikan pendapatan non operasional bagi bank. Ini adalah salah satu strategi bank dalam merespon kondisi ekonomi yang tidak stabil selama pandemi covid-19 dengan melakukan investasi pada surat berharga pada saat bank tidak melakukan perluasan kredit yang gencar guna tetap mendapatkan pendapatan guna meningkatkan *cost efficiency* bank. Tetapi dengan profitabilitas bank yang tinggi juga mampu meningkatkan variabilitas efisiensi pada bank (Nițoi & Spulbar, 2015). Hubungan positif antara ROA dengan *cost efficiency* juga sejalan dengan penelitian Fahmi et al. (2023).

6. Conclusion

Penelitian ini menganalisis *cost efficiency* beserta determinannya pada 40 perusahaan bank umum di Indonesia selama pandemi covid-19 pada periode 2020-2022. Penelitian ini menemukan bahwasannya selama pandemi covid-19 faktor internal perusahaan bank berpengaruh signifikan terhadap *cost efficiency*. NPL dan LDR berpengaruh negatif terhadap *cost efficiency* karena selama periode penelitian bank di Indonesia belum menjalankan fungsi intermediasinya dengan maksimal. Berbeda dengan ROA yang memiliki pengaruh positif terhadap *cost efficiency* karena perbankan mampu mengelola asetnya untuk tetap menghasilkan margin diluar usaha penyaluran kredit yaitu melalui strategi peningkatan kepemilikan surat berharga dan usaha lainnya.

Implikasi dari variabel NPL yang berpengaruh negatif terhadap CE pada bank selama periode penelitian adalah perbankan dapat melakukan penyesuaian terhadap cadangan penyisihan kredit yang nilainya rendah untuk alokasi ke dana lainnya. Selain itu, jumlah SDM pada unit *collecting* dan *recovery* yang berhubungan dengan pengelolaan kredit dapat diefisienkan. Dengan begitu biaya yang dikeluarkan bank akan berkurang dan bank dapat meningkatkan pendapatan dengan pengalokasian dana yang tepat dan bank kembali dapat menyalurkan

kredit disaat nilai NPL yang semakin menurun. implikasi variabel LDR yang berpengaruh negatif terhadap CE pada bank adalah saat LDR yang semakin tinggi pada saat periode penelitian perbankan harus membayar biaya bunga lebih karena tingkat dpk yang terus meningkat tetapi tidak diimbangi dengan peningkatan kredit yang signifikan sehingga efisiensi berkurang dan bank tidak akan memperoleh profitabilitas yang maksimal. Dengan begitu bank perlu memiliki strategi yang tepat agar dapat menaikkan pendapatannya. Bank dapat mengalokasikan dananya untuk investasi pada surat-surat berharga agar mendapatkan pendapatan lain . Implikasi variabel ROA yang berpengaruh positif terhadap CE pada bank adalah bank harus mampu memanfaatkan aset yang dimiliki untuk meningkatkan usahanya agar menghasilkan pendapatan yang semakin meningkat agar mampu menutup biaya yang dikeluarkan bank. Selain itu, dengan peningkatan ROA diharapkan bank kedepannya mampu kembali memaksimalkan fungsi intermediasinya agar profitabilitas yang diterima bank kembali meningkat signifikan.

Limitations and Avenue for Future Research

Penelitian ini mempunyai keterbatasan pada waktu yang relatif pendek dan keterbatasan pada faktor yang memengaruhi variabel dependen. Harapannya untuk peneliti selanjutnya dapat membuat perbandingan antara sebelum, saat, dan pasca pandemic untuk memperpanjang waktu penelitian serta dapat menambahkan faktor makro ekonomi yang dapat mempengaruhi *cost efficiency*.

Acknowledgement

Saya mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ghozali Maski yang senantiasa memberikan saya arahan dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih kepada Bapak Setyo Tri Wahyudi dan Bapak Al Muizzuddin Fazaaloh yang telah berkenan memberikan kritik dan saran pada penelitian ini.

References

- Anwar, M. (2019). Cost efficiency performance of Indonesian banks over the recovery period: A stochastic frontier analysis. *Social Science Journal*, 56(3), 377–389. <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2018.08.002>
- Apriyana, A., Siregar, H., & Hasanah, H. (2015). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Biaya Perbankan. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 14(3), 321–333.
- Ariefanda, R. D. (2014). *ANALISIS EFISIENSI BANK UMUM DI INDONESIA TAHUN 2008-2011 DENGAN PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA) Disusun oleh :*
- Asaftei, G., & Kumbhakar, S. C. (2008). Regulation and efficiency in transition: The case of Romanian banks. *Journal of Regulatory Economics*, 33(3), 253–282. <https://doi.org/10.1007/s11149-007-9041-0>
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Pertumbuhan-Ekonomi-Indonesia-Triwulan-IV-2020-ind*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/website/images/Pertumbuhan-Ekonomi-Indonesia-Triwulan-IV-2020-ind.jpg>
- Bank Indonesia. (n.d.). *Kurs Transaksi Bank Indonesia*. Bank Indonesia. <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Merrouche, O. (2013). Islamic vs. conventional banking: Business model, efficiency and stability. *Journal of Banking and Finance*, 37(2), 433–447. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.09.016>
- Berger, A. N., & Udell, L. J. (1997). Inside the black box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions? *Journal of Banking and Finance*, 21(7), 895–947. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(97\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(97)00010-1)
- Chollet, F. (2017). Machine learning 분야 소개 및 주요 방법론 학습 기본 machine learning 알고리즘에 대한 이해 및 응용 관련 최신 연구 동향 습득. *Machine Learning*, 45(13), 40–48. <https://books.google.ca/books?id=EoYBngEACAAJ&dq=mitchell+machine+learning+1997&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwiodmqfj8TkAhWGsIklKHRCbAtoQ6AEIKjAA>

- Coxe, K. L. (2014). Principal Components Regression Analysis. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*, 1–21. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat02495>
- Darmawan, D. P. (2016). Pengukuran Efisiensi Produktif. *Elmatara*, 1–123.
- Endri. (2015). Variabel Makroekonomi Dan Efisiensi Perbankan Di Indonesia. *Seminar Nasional Ekonomi Dan Manajemen Akuntansi*, 73–80.
- Fahmi, M., Wahyuni, N., & Putra, Y. H. S. (2023). Siklus Bisnis sebagai Moderator Pembiayaan Risiko Pembiayaan Bank Umum Syariah di Indonesia Siklus Bisnis sebagai Pemoderator Pembiayaan terhadap Risiko Pembiayaan Bank Umum Syariah di Indonesia Machine Translated by Google. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 10(1), 27–40. <https://doi.org/10.20473/vol10iss20231pp27-40>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2012). *Dasar-Dasar Ekonometrika Buku 2 Edisi 5* (Edisi 5-). Penerbit Salemba Empat.
- Gunes, H., & Yildirim, D. (2016). Estimating cost efficiency of Turkish commercial banks under unobserved heterogeneity with stochastic frontier models. *Central Bank Review*, 16(4), 127–136. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2016.12.001>
- Hidayat, H. R. (2011). Kajian Efisiensi Perbankan Syariah Di Indonesia (Pendekatan Data Envelopment Analysis). In *Media Riset Bisnis & Manajemen* (Vol. 11, Issue 1, pp. 1–19). <https://doi.org/10.25105/mrbm.v11i1.1090>
- Jolliffe, P. M. (2019). Introduction. *Prisons and Forced Labour in Japan*, 1–17. <https://doi.org/10.4324/9781351206358-1>
- Kasmir. (2014). *Analisis Laporan Keuangan* (1st, Cetakan ed.). Rajawali Pers.
- Marsondang, A., Purwanto, B., & Mulyati, H. (2019). Pengukuran Efisiensi Serta Analisis Faktor Internal dan Eksternal Bank yang Memengaruhinya Measurement of Efficiency and Analysis of Bank Internal and External Factors that Affect It. *Jurnal Manajemen Dan Organisasi (JMO)*, 10(1), 48–62.
- Mishkin, F. (2019). The_Economics_of_Money,_Bank. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Nasution, S., Siregar, H., & Novianti, T. (2020). Efficiency Analysis of Bank BumN Buku Empat and Its Determinant in Indonesia. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 18(1), 95–104. <https://doi.org/10.21776/ub.jam.2020.018.01.09>
- Nguyen, P. H., & Pham, D. T. B. (2020). The cost efficiency of Vietnamese banks – the difference between DEA and SFA. *Journal of Economics and Development*, 22(2), 209–227. <https://doi.org/10.1108/jed-12-2019-0075>
- Nițoi, M., & Spulbar, C. (2015). An Examination of Banks' Cost Efficiency in Central and Eastern Europe. *Procedia Economics and Finance*, 22(November 2014), 544–551. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00256-7](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00256-7)
- OJK Statistik Perbankan Indonesia. (2020). Statistik Perbankan Indonesia - Desember 2020. *Statistik Perbankan Indonesia*, 19(1), 1858–4233.
- OJK Statistik Perbankan Indonesia. (2022). Statistik Perbankan Indonesia - Desember 2022. *Statistik Perbankan Indonesia*, 1–23.
- Parasari, H. A. (2020). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Bank Serta Pengukurannya (Studi Pada Bpd Go Public Dan Non Go Public 2011-2019). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*.
- Rahmawati, R. (2015). Strategi Peningkatan Efisiensi Biaya pada Bank Umum Syariah Berbasis Stochastic Frontier Approach dan Data Envelopment Analysis. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 17(4), 457–480. <https://doi.org/10.21098/bemp.v17i4.506>
- Reksoprayitno, S. (2011). *Pengantar Ekonomi Mikro*. 143.
- Sanchez, B., Hassan, M. K., & Bartkus, J. R. (2013). Efficiency Determinants and Dynamic Efficiency Changes in Latin American Banking Industries. *Journal of CENTRUM Cathedra: The Business and Economics Research Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.7835/jcc-berj-2013-0080>
- Sari, T. M., Syam, D., & Ulum, I. (2012). Pengaruh Non Performing Loan Sebagai Dampak Krisis Keuangan Global Terhadap Profitabilitas. *Journal of Accounting and Investment*, 13(2), 83–98.
- Silva, T. C., Tabak, B. M., Cajueiro, D. O., & Dias, M. V. B. (2017). A comparison of DEA and SFA using micro- and macro-level perspectives: Efficiency of Chinese local banks. *Physica A: Statistical Mechanics and*

- Its Applications*, 469, 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.11.041>
- Subandi, S., & Ghozali, I. (2014). An Efficiency Determinant of Banking Industry in Indonesia. *Research Journal of Finance and Accounting*, 5(3), 18–26.
<http://www.iiste.org/Journals/index.php/RJFA/article/view/11017>
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sutawijaya, A., & Lestari, E. P. (2009). *EFISIENSI TEKNIK PERBANKAN INDONESIA PASCAKRISIS EKONOMI*: 10(1).
- World Bank. (n.d.). *Indonesia Data*. World Bank. <https://data.worldbank.org/country/ID>
- Zuhroh, I., Ismail, M., & Maskie, G. (2015). Cost Efficiency of Islamic Banks in Indonesia – A Stochastic Frontier Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 211, 1122–1131.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.150>