

PENILAIAN EFISIENSI BANK UMUM SWASTA NASIONAL DEvisa DAN BANK ASING DENGAN MENGGUNAKAN *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)*

Sulistiyo dan Sumitro
Jurusan Matematika ITS
Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

Abstract. Banking Industry the improvement of Indonesia cause increasing of competition level between bank, so the appraisal of bank's efficiency becomes more important, because the efficiency is the describes the performance of the company work. The method used to measure bank efficiency in this paper is Data Envelopment Analysis (DEA), a technic linear programming that calculating output ratio to input of each DMU. DMU is called efficient if the efficiency value is one, if the value is less than one it means DMU not efficient. DEA is also ready to give solution for other banks on sample which was not efficient to be more efficient. Bank's efficiency which is valuated in this paper are national commercial banks in Indonesia and foreign banks. The determination of input and output of bank based on bank behavior theory was using intermediation approach. The used optimization method in this paper to increase bank efficiency of inefficiency bank is optimization of input oriented method.

Keywords: efficiency, Data Envelopment Analysis (DEA), national commercial bank, foreign bank, intermediation approach, input oriented.

1. PENDAHULUAN

Bank memiliki peranan yang sangat penting dalam perekonomian suatu negara, karena bank menawarkan berbagai pelayanan finansial (kredit, tabungan, dan pelayanan pembayaran) dan juga menawarkan berbagai fungsi finansial dalam berbagai bidang bisnis. Seiring dengan berjalannya waktu, pertumbuhan industri perbankan di Indonesia semakin cepat, yang menyebabkan tingkat persaingan antar bank semakin meningkat.

Semakin banyak jumlah bank yang beroperasi di Indonesia dengan berbagai macam bentuk produk dan pelayanan yang diberikan dapat menimbulkan permasalahan bagi masyarakat. Permasalahan yang paling penting adalah bagaimana kualitas dari bank-bank yang ada, yaitu kinerja dan kesehatannya. Berkaitan dengan kondisi diatas, maka penilaian efisiensi bank menjadi sangat penting, karena efisiensi merupakan gambaran dari kinerja suatu perusahaan [5]. Analisis mengenai efisiensi perbankan menjadi topik yang menarik untuk diteliti, khususnya di Indonesia, karena banyak dari masyarakat

Indonesia yang menggunakan jasa bank, namun belum memiliki pengetahuan mengenai efisiensi dari bank tersebut. Efisiensi merupakan pengukuran seberapa baik suatu organisasi mengelola *input* menjadi *output*. Pendekatan yang akan digunakan untuk mengukur efisiensi bank dalam tulisan penelitian ini adalah dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)*, yaitu suatu teknik pemrograman linear yang menghitung ratio *output* terhadap *input* dari tiap-tiap sampel. Sampel dalam DEA disebut *Decision Making Unit (DMU)*. Salah satu fungsi penting *DEA* adalah kemampuannya untuk menangani multi karakteristik dari sebuah bank yang menggunakan beberapa *input* dan *output*.

1.1. Perumusan Masalah

1. Bagaimana mengukur efisiensi suatu bank dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)*?
2. Bagaimana perbandingan efisiensi antara bank umum swasta nasional devisa dan bank asing dengan menggunakan *DEA*?

3. Bagaimana cara meningkatkan efisiensi bank yang tidak efisien?

1.2. Batasan Masalah

1. Semua *input* yang digunakan oleh bank dan *output* yang dihasilkan oleh bank harus spesifik dan dapat diukur.
2. Setiap unit *input* dan *output* mempunyai kedudukan yang sama dengan unit lain dalam tipe yang sama.
3. Adanya *constant return to scale*, yaitu perubahan proporsional pada semua tingkat *input* akan menghasilkan perubahan proporsional yang sama pada tingkat *output*.

2. METODE YANG DIGUNAKAN

DEA merupakan sebuah teknik pemrograman linear yang menghitung rasio output terhadap input dari tiap unit produksi (*Decision Making Unit, DMU*) yang hasilnya dinamakan *relative efficiency score* [2]. DEA mengukur efisiensi relatif dari tiap unit produksi dibandingkan dengan unit produksi lainnya dengan menggunakan *actual observed value* dari input dan output dari tiap unit produksi. Tiap unit produksi dalam DEA disebut *DMU*. DEA juga dapat mengidentifikasi sumber dan tingkat *inefisiensi* untuk tiap *input* dan *output* dari *DMU* yang tidak efisien.

Ada dua model DEA yang sering digunakan untuk mengukur efisiensi, yaitu CCR dan BCC. Model CCR dipelopori oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes pada tahun 1978 yang mengasumsikan adanya *constant return to scale*. Pada tahun 1984, Bankers, Charnes dan Cooper memperluas model CCR, yang kemudian dikenal dengan model BCC dengan mengasumsikan *variabel return to scale*.

Definisi 1. [3] Efisiensi relatif dari sebuah *DMU* didefinisikan sebagai rasio dari jumlah output tertimbang terhadap jumlah input tertimbang, yang diformulasikan sebagai berikut.

$$z_j = \frac{\sum_{r=1}^s y_r b_{rj}}{\sum_{i=1}^m x_i a_{ij}}, \tag{2.1}$$

dengan

- z_j : efisiensi relatif *DMU j*,
- s : jumlah output,
- y_r : bobot untuk output r ,
- b_{rj} : nilai dari output r yang dihasilkan oleh *DMU j*,
- m : jumlah input,
- x_i : bobot untuk input i ,
- a_{ij} : nilai dari input i yang digunakan oleh *DMU j*,
- j : jenis *DMU*, $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

Misal data input untuk suatu *DMU j* adalah ($a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{mj}$) dan data output untuk suatu *DMU j* adalah ($b_{1j}, b_{2j}, \dots, b_{sj}$), maka matrik data input **A** dan matrik data output **B** dengan n buah *DMU* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{n1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{n2} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{21} & \dots & b_{n1} \\ b_{12} & b_{22} & \dots & b_{n2} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ b_{1s} & b_{2s} & \dots & b_{sn} \end{pmatrix}.$$

Meskipun input dan output dapat diukur dan diformulasikan ke dalam persamaan (1) tanpa melalui standarisasi, penentuan bobot dapat menjadi masalah. *DMU* mungkin saja menilai input dan output secara berbeda. Masalah ini dapat diatasi melalui optimasi dengan model CCR.

2.1. Model CCR

Model CCR mengatasi masalah diatas dengan mengijinkan *DMU* untuk mengadopsi bobot yang dapat memaksimalkan rasio produktivitas dari *DMU* tersebut tanpa rasio dari *DMU* lain me-

lebih 1. Bentuk ini mengubah rasio produktivitas diatas menjadi pengukuran efisiensi relatif. Oleh karena itu, persamaan (1) diatas ditulis kembali dalam bentuk (FP) maksimumkan

$$z_j = \frac{\sum_{r=1}^s y_r b_{rj}}{\sum_{i=1}^m x_i a_{ij}} \quad , \quad (2.2)$$

dengan kendala

$$z_j = \frac{\sum_{r=1}^s y_r b_{rj}}{\sum_{i=1}^m x_i a_{ij}} \leq 1, \quad (2.3)$$

untuk tiap DMU dalam sampel

$$x_1, x_2, \dots, x_m \geq 0,$$

$$y_1, y_2, \dots, y_s \geq 0.$$

Bentuk persamaan diatas adalah *fractional program* dari DEA, yang memiliki jumlah solusi yang tidak terbatas, sehingga formulasi di atas diubah kedalam bentuk *linear programming* yang sudah lazim, yang dikenal dengan bentuk *multiplier form*.

$$(LP) \text{ maksimumkan } z_j = \sum_{r=1}^s y_r b_{rj}, \quad (2.4)$$

dengan kendala

$$\sum_{i=1}^m x_i a_{ij} = 1, \quad (2.5)$$

$$\sum_{r=1}^s y_r b_{rj} \leq \sum_{i=1}^m x_i a_{ij} \quad , \quad (2.6)$$

$$x_i \geq 0 \quad , \quad (2.7)$$

$$y_r \geq 0 \quad , \quad (2.8)$$

Teorema 1. [3] *Fractional program* (FP) adalah ekuivalen dengan *Linear Programming* (LP).

Bukti.

Dengan asumsi x tidak nol dan $\mathbf{A} > 0$, penyebut untuk kendala dari FP adalah positif untuk setiap DMU j dan oleh karena itu diperoleh (2.5) dengan mengalikan kedua sisi persamaan (2.3) dengan penyebut dari kendala FP. Lebih lanjut, bentuk *fractional* adalah invariant dibawah

perkalian dari pembilang dan penyebut dengan bilangan tak nol yang sama, kemudian tetapkan penyebut untuk persamaan (2.2) sama dengan 1, dan dijadikan persamaan kendala, sebagaimana dalam persamaan (2.5), lalu maksimumkan pembilang, menghasilkan persamaan LP. Misalkan penyelesaian optimal dari LP adalah $x = x^*$, $y = y^*$, dan nilai optimal fungsi tujuan adalah z_j^* .

Penyelesaian $x = x^*$, $y = y^*$ juga merupakan penyelesaian optimal untuk LP, karena transformasi diatas *reversible* dibawah asumsi diatas. Oleh karena itu FP dan LP mempunyai nilai optimal fungsi tujuan yang sama, z_j^* .

Misalkan penyelesaian optimal dari LP adalah (z_j^*, x^*, y^*) , dengan x^* dan y^* masing-masing adalah nilai dari persamaan kendala (2.7) dan (2.8) ■

Kemudian didefinisikan *CCR-Efficiency* sebagai berikut:

Definisi 2. [3]

1. DMU_j adalah CCR-efficient jika $z_j^* = 1$, dan terdapat paling sedikit satu penyelesaian optimal (x^*, y^*) , dengan $x^* > 0$ dan $y^* > 0$.
2. Jika tidak, DMU_j adalah CCR-inefficient.

Pandang suatu DMU_j yang memiliki $z_j^* < 1$ (CCR-inefficient). Lalu, harus ada sekurang-kurangnya satu persamaan kendala (atau DMU) dalam persamaan (2.6) dimana bobot (x^*, y^*) menghasilkan persamaan antara ruas kiri dan ruas kanan. Dengan kata lain, z_j^* dapat diperluas. Pandang himpunan $j \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$ sebagai

$$E'_j = \{ j : \sum_{r=1}^s y_r^* b_{rj} = \sum_{i=1}^m x_i^* a_{ij} \}.$$

Himpunan bagian E_j dari E'_j ($E_j \subset E'_j$) yang tersusun dari DMUs yang CCR effi-

sien disebut sebagai *reference set* atau *peer group* dari DMU_j. Ini adalah eksistensi dari koleksi DMUs efisien yang memaksa DMU_j menjadi efisien. Himpunan yang terentang oleh E_j disebut sebagai *efficient frontier* dari DMU_j.

2.2. Bobot optimal

(x*, y*) menghasilkan penyelesaian yang optimal untuk LP (z_j*) yang menghasilkan kumpulan bobot optimal untuk DMU_j. Skala ratio di nilai sebagai berikut

$$z_j^* = \frac{\sum_{r=1}^s y_r^* b_{rj}}{\sum_{i=1}^m x_i^* a_{ij}} \quad (2.9)$$

Dari persamaan kendala pada persamaan (2.5), penyebut untuk persamaan (2.9) sama dengan satu, karena itu:

$$z_j^* = \sum_{r=1}^s y_r^* b_{rj}.$$

Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, (x*, y*) adalah kumpulan bobot yang paling menguntungkan dalam pengertian untuk memaksimumkan skala ratio. x_i* adalah bobot optimal untuk input i dan input tersebut paling penting, yang memperlihatkan seberapa tinggi input tersebut dinilai secara relatif. Dengan pengertian yang serupa, y_r* adalah bobot optimal untuk output b dan output tersebut paling penting, yang memperlihatkan seberapa tinggi output tersebut dinilai secara relatif. Selanjutnya, jika diperiksa setiap x_i* a_{ij} dalam input yang sebenarnya

$$\sum_{i=1}^m x_i^* a_{ij} (=1).$$

Kemudian dapat dilihat secara relatif pentingnya masing-masing input dengan mengacu kepada nilai setiap x_i* a_{ij}. Kondisi yang sama juga terjadi untuk y_r* b_{rj} dengan y_r* memberikan ukuran kontribusi relatif dari b_{rj} untuk keseluruhan nilai z_j*. Nilai ini tidak hanya menunjukkan output dan input mana yang memberikan kontribusi untuk penilaian DMU_j, namun juga seberapa tinggi tingkat kontribusi

output dan input tersebut untuk penilaian DMU_j.

Telah diuraikan pengukuran efisiensi dalam model program linear fraksional, yang solusinya dapat diperoleh jika model tersebut ditransformasikan ke dalam program linear biasa (*ordinary linear program*), yang disebut sebagai *Data Envelopment Analysis* (DEA), dengan bobot dari input dan output sebagai variabel keputusan (*decision variables*). Metode simpleks dapat digunakan untuk menyelesaikan model yang sudah ditransformasi kedalam program linear biasa.

3. PEMBAHASAN

Pendekatan *Intermediation approach* memandang bank sebagai perantara antara penabung dan investor. Melalui sudut pandang ini, *deposit* yang ada di bank dianggap akan diubah menjadi *loans*. *Input* bank menurut pendekatan ini adalah *labor*, *capital*, dan *deposit*, sedangkan *outputnya* adalah *loans* dan *investment*. Sampel yang digunakan ditentukan dengan metode *purposive sampling*, yang pada tulisan ini didasarkan pada kriteria besar aset. Data diambil dari Laporan Keuangan Bank 2003. Pengambilan sampel dalam DEA ditentukan berdasarkan *rule of thumb* yang dinyatakan oleh [2] yaitu jumlahnya minimal sama dengan dua kali input dikalikan dengan output. Berdasarkan kriteria diatas, input dan output untuk tiap-tiap DMU adalah seperti tampak dalam Tabel 1 (halaman 6).

Dengan menggunakan Tabel 1, maka model untuk menilai efisiensi Bank Central Asia dalam *linear programming* adalah sebagai berikut.

Maksimumkan z₁ = y₁ b₁₁ + y₂ b₂₁,

dengan kendala :

- y₁ b₁₁ + y₂ b₂₁ - x₁ a₁₁ - x₂ a₂₁ - x₃ a₃₁ ≤ 0,
- y₁ b₁₂ + y₂ b₂₂ - x₁ a₁₂ - x₂ a₂₂ - x₃ a₃₂ ≤ 0,
- y₁ b₁₃ + y₂ b₂₃ - x₁ a₁₃ - x₂ a₂₃ - x₃ a₃₃ ≤ 0,
- y₁ b₁₄ + y₂ b₂₄ - x₁ a₁₄ - x₂ a₂₄ - x₃ a₃₄ ≤ 0,
- y₁ b₁₅ + y₂ b₂₅ - x₁ a₁₅ - x₂ a₂₅ - x₃ a₃₅ ≤ 0,
- y₁ b₁₆ + y₂ b₂₆ - x₁ a₁₆ - x₂ a₂₆ - x₃ a₃₆ ≤ 0,
- y₁ b₁₇ + y₂ b₂₇ - x₁ a₁₇ - x₂ a₂₇ - x₃ a₃₇ ≤ 0,

$$\begin{aligned}
 y_1 b_{18} + y_2 b_{28} - x_1 a_{18} - x_2 a_{28} - x_3 a_{38} &\leq 0, \\
 y_1 b_{19} + y_2 b_{29} - x_1 a_{19} - x_2 a_{29} - x_3 a_{39} &\leq 0, \\
 y_1 b_{110} + y_2 b_{210} - x_1 a_{110} - x_2 a_{210} - x_3 a_{310} &\leq 0, \\
 y_1 b_{111} + y_2 b_{211} - x_1 a_{111} - x_2 a_{211} - x_3 a_{311} &\leq 0, \\
 y_1 b_{112} + y_2 b_{212} - x_1 a_{112} - x_2 a_{212} - x_3 a_{312} &\leq 0, \\
 x_1 a_{11} + x_2 a_{21} + x_3 a_{31} &= 1.
 \end{aligned}$$

Formulasi program linear seperti di atas diberlakukan juga untuk bank-bank lain dalam sampel. Dari penyelesaian *linear programming* masalah di atas dengan metode simpleks [4], dapat diketahui bahwa Bank Central Asia adalah bank yang efisien, karena nilai fungsi tujuannya (*objective function value*) sama dengan 1 atau 100%. Hal ini berarti bahwa Bank Central Asia mampu menghasilkan output secara optimal dengan input yang digunakannya. Hasil pengukuran efisiensi pada Bank Central Asia dengan metode simpleks adalah seperti tampak dalam Tabel 2 (halaman 6). Pengukuran efisiensi secara teknis pada kedua jenis bank menunjukkan bahwa secara relatif bank asing lebih efisien bila dibandingkan dengan bank umum swasta nasional devisa. Nilai efisiensi tersebut disebut relatif karena hanya dibandingkan dengan bank-bank yang ada didalam sampel. Nilai efisiensi bank yang diukur dengan menggunakan DEA adalah seperti tampak dalam Tabel 3 (halaman 7).

Dari Tabel 3 diketahui bahwa bank Bukopin adalah bank yang dinyatakan tidak efisien. Usaha untuk meningkatkan efisiensi bank Bukopin dengan metode optimasi *input oriented* adalah sebagai berikut.

Bank Bukopin memiliki nilai efisiensi sebesar 43%, artinya bank Bukopin hanya mampu mencapai tingkat output sebesar 43% dari semua input yang telah digunakannya. Agar menjadi bank yang efisien (mencapai efisiensi 100%), maka bank Bukopin harus mengurangi setiap inputnya sebesar $100\% - 43\% = 57\%$, dan mempertahankan tingkat outputnya. Sehingga bank Bukopin akan mencapai efisiensi 100% jika mampu memberikan pinjaman (*loan*) sebesar 8496695 juta, dan

melakukan investasi (*investment*) sebesar 4399650 juta, dengan menggunakan tenaga kerja (*labor*) sebanyak $2933 \times 43\% = 1261.19$ orang, dan menggunakan modal (*capital*) sebesar $159573 \times 43\% = 68616.39$ juta serta menggunakan deposito (*deposits*) sebesar $11508825 \times 43\% = 4948794.75$ juta. Setelah dilakukan penguurangan untuk setiap input sebesar 57% dengan mempertahankan tingkat output, maka bank Bukopin menjadi bank yang efisien, karena nilai fungsi tujuannya (*objective function value*) sama dengan 1 atau 100%, seperti tampak dalam Tabel 4.

4. PENUTUP

Berdasarkan pembahasan mengenai penilaian efisiensi bank umum swasta nasional devisa dan bank asing dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)* dapat disimpulkan bahwa:

1. Bank yang efisien diantara 12 bank yang dijadikan sampel adalah sebanyak 5 bank, yaitu BCA, BII, Citibank, ABN Amro bank, dan Deutsche bank.
2. Bank-bank yang tidak efisien, yaitu bank Bukopin, bank of Tokyo-Mitsubishi, bank Niaga, Standard Chartered bank, HSBC, bank Danamon, dan bank Permata, memiliki nilai efisiensi kurang dari 100%, yang berarti bahwa bank-bank tersebut belum dapat secara optimal memanfaatkan input yang dimiliki untuk menghasilkan output.
3. Hasil paper ini menunjukkan bahwa secara relatif bank asing lebih efisien dibandingkan dengan bank umum swasta nasional devisa. Nilai efisiensi tersebut disebut relatif karena hanya dibandingkan dengan bank-bank yang ada didalam sampel.
4. Metode *DEA* dapat memberikan gambaran tentang efisiensi relatif suatu bank dan dapat memberikan solusi kepada bank-bank lain dalam sampel yang dinyatakan tidak efisien untuk dapat memperbaiki diri agar dapat menjadi efisien.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Abdullah, M., Faisal (2003), *Manajemen Perbankan: Teknik Analisis Kinerja Keuangan Bank*, Malang, Universitas Muhammadiyah Malang Press.

[2] Avkiran, N.K.(2002), *Productivity Analysis in the Service Sector with Data Envelopment Analysis, 2nd*. Australia The University of Queensland.

[3] Cooper, William, W., Lawrence M. Seiford, and Kaoru Tone (2002), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, Third Printing*. Kluwer Academic Publishers: Boston.

[4] Taha, Hamdy A. (2003), *Operations Research: An Introduction*, Seventh Editions. Prentice Hall, Pearson Education Inc, New Jersey.

[5] Wheelock, David C., and Paul W Wilson (1995), *Evaluating the Efficiency of Commercial Banks: Does Our View of What Bank Do Matter?*, Federal Reserve Bank of St.Louis.

Tabel 1. Input dan Output Bank

NO	NAMA BANK	INPUT			OUTPUT	
		Labor (x_1)	Capita (x_2)	Deposits (x_3)	Loa (y_1)	Investment (y_2)
1	BCA	a_{11}	a_{21}	a_{31}	b_{11}	b_{21}
2	Bank Danamon	a_{12}	a_{22}	a_{32}	b_{12}	b_{22}
3	Bank Niaga	a_{13}	a_{23}	a_{33}	b_{13}	b_{23}
4	BII	a_{14}	a_{24}	a_{34}	b_{14}	b_{24}
5	Bank Permata	a_{15}	a_{25}	a_{354}	b_{15}	b_{25}
6	Bank Bukopin	a_{16}	a_{26}	a_{36}	b_{16}	b_{26}
7	Citibank	a_{17}	a_{27}	a_{37}	b_{17}	b_{27}
8	HSBC	a_{18}	a_{28}	a_{38}	b_{18}	b_{28}
9	ABN Amro Bank	a_{19}	a_{29}	a_{39}	b_{19}	b_{29}
10	Deutsche Bank	a_{110}	a_{20}	a_{310}	b_{110}	b_{210}
11	Standard Chartered	a_{111}	a_{211}	a_{311}	b_{111}	b_{211}
12	Bank of Tokyo	a_{112}	a_{212}	a_{312}	b_{112}	b_{212}

Tabel 2. Hasil pengukuran efisiensi BCA

Iteration 4	Labor	Capital	Deposits	Loan	Investment	Solution
Basic	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	
Z	0.00	0	0	0.00	0	1.00
X5	0.00	0	0	0.24	1	0.00
X7	28177.36	0	0	97742824.89	0	0.63
X8	5689.97	0	0	126997608.48	0	0.07
X9	93416.70	0	0	247799137.44	0	1.76
X10	72749.96	0	0	202537447.63	0	1.35
X11	735.42	0	0	9306226.59	0	0.01
X2	0.17	1	0	463.30	0	0.00
X13	-5835.81	0	0	-15347213.27	0	0.12
X14	-12180.59	0	0	-35942682.05	0	0.21
X15	-16102.00	0	0	-45641514.29	0	0.29
X16	-10239.49	0	0	-26258589.46	0	0.19
X17	-6128.29	0	0	-14054724.65	0	0.14
X3	0.00	0	1	-6.26	0	0.00

Tabel 3. Nilai Effisiensi Bank

DMUs	Nilai Efisiensi	Kinerja
Bank Bukopin	53%	Tidak Efisien
Bank of Tokyo-Mitsubishi	56%	Tidak Efisien
Bank Niaga	58%	Tidak Efisien
Standard Chartered Bank	73%	Tidak Efisien
HSBC	75%	Tidak Efisien
Bank Bank Danamon	78%	Tidak Efisien
Bank Permata	82%	Tidak Efisien
ABN Amro Bank	100%	Efisien
Bank Central Asia	100%	Efisien
Bank Internasional Indonesia	100%	Efisien
Citibank	100%	Efisien
Deutsche Bank	100%	Efisien

Tabel 4. Hasil peningkatan efisiensi Bank BUKOPIN

Iteration 4	Labor	Capital	Deposits	Loan	Investment	Solution
Basic	x_1	x_2	x_3	y_1	y_2	
Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
x_6	1388.76	25171.30	0.00	0.00	0.00	13.21
x_7	-3766.75	-179130.82	0.00	0.00	0.00	1.72
x_4	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
x_9	470.21	-536520.06	0.00	0.00	0.00	0.26
x_{10}	-1247.49	-423949.83	0.00	0.00	0.00	0.84
x_5	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
x_{12}	3082.69	19412.03	0.00	0.00	0.00	0.22
x_{13}	1637.96	44772.48	0.00	0.00	0.00	0.60
x_{14}	2042.37	82083.93	0.00	0.00	0.00	0.26
x_{15}	1908.26	104224.52	0.00	0.00	0.00	0.30
x_{16}	893.54	65631.08	0.00	0.00	0.00	0.53
x_{17}	865.57	42587.31	0.00	0.00	0.00	0.60
x_3	0.00	0.01	1.00	0.00	0.00	0.00