

# ANALISIS INVESTASI TEKNOLOGI INFORMASI PADA PT BANK MANDIRI DENGAN MENGGUNAKAN FUNGSI PRODUKSI COBB-DOUGLAS

Mutiara Natiqoh Purwanto\*<sup>1)</sup>, Lukman Abdurrahman<sup>2)</sup>, Ari Fajar Santoso<sup>3)</sup>

1. Telkom University, Bandung, Indonesia
2. Telkom University, Bandung, Indonesia
3. Telkom University, Bandung, Indonesia

## Article Info

**Kata Kunci:** Cobb Douglas, Regresi Linear Berganda, Regresi Nonlinear, Bank Mandiri, Nilai Investasi TI

**Keywords:** Cobb-Douglas, Multiple Linear Regression, Nonlinear Regression, Bank Mandiri, IT Investment Value

## Article history:

Received 29 October 2022

Revised 12 November 2022

Accepted 19 November 2022

Available online 1 March 2023

## DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v8i1.3294>

\* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

[mutiaranatiqoh@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:mutiaranatiqoh@student.telkomuniversity.ac.id)

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat peranan nilai investasi TI terhadap performansi perusahaan yang berbasis perbankan yaitu PT. Bank Mandiri. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah berasal dari laporan tahunan milik Bank Mandiri selama 15 tahun dari tahun 2006 sampai 2020. Variabel-variabel yang terdapat pada penelitian ini adalah variabel Ekuitas (K), variabel Tenaga Kerja (L) dan variabel capex TI (I). Proses pengolahan data menggunakan software SPSS dengan menggunakan metode analisis Regresi Linear Berganda dan Regresi Nonlinear dengan menerapkan metode uji asumsi klasik dan uji statistik. Setelah melakukan proses pengolahan data, hasil yang diperoleh dibandingkan dan diambil mana yang paling mendekati nilai pendapatan sebenarnya. Pada tugas akhir ini, hasil yang diambil adalah dengan menggunakan metode Regresi Linear Berganda, karena hasil selisih yang didapat adalah 0,04% mendekati nilai pendapatan sebenarnya. Lalu setelah itu data dianalisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas, dengan melihat pada elastisitas koefisien variabel capex TI ( $\beta_3$ ) sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, hasil nilai yang didapat pada Bank Mandiri adalah sebesar 8,898. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya biaya modal TI di Bank Mandiri, karena peningkatan kinerja lebih dari 8% jika modal TI ditambah 1%. Hasil analisis fungsi produksi Cobb Douglas pada Bank Mandiri mempunyai produktivitas yang kurang dalam kurun waktu 15 tahun (2006-2020), namun jika dilihat dari kontribusi masing-masing variabel, ternyata tidak ada satu pun yang berdampak negatif terhadap Bank Mandiri. Seperti variabel ekuitas, tenaga kerja, dan capex TI. Terutama pada capex TI mempunyai nilai kontribusi paling tinggi dibandingkan dengan 2 variabel lainnya.

## ABSTRACT

The purpose of this study is to see the role of IT investment value on the performance of banking-based companies, namely PT. Mandiri Bank. The data used for this research is derived from the annual report of Bank Mandiri for 15 years from 2006 to 2020. The variables contained in this research are the Equity variable (K), the Labor variable (L) and the TI capex variable (I). The process of data processing using SPSS software using the analysis method of Multiple Linear Regression and Nonlinear Regression by applying the classical assumption test method and statistical test. After processing the data, the results obtained are compared and taken which one is closest to the actual income value. In this final project, the results taken are by using the Multiple Linear Regression method, because the result of the difference obtained is 0.04% close to the actual value of income. Then after that the data were analyzed using the Cobb Douglas production function, by looking at the elasticity of the IT capex variable coefficient ( $\beta_3$ ) in accordance with the objectives of this study, the value obtained at Bank Mandiri was 8.898. This shows how important IT capital costs are at Bank Mandiri, because the performance increase is more than 8% if IT capital is added 1%. however, when viewed from the contribution of each variable, it turns out that none of them has a negative impact on Bank Mandiri. Such as equity and labor.

## I. PENDAHULUAN

UNTUK memenuhi tujuan bisnis mereka, hampir setiap perusahaan berinvestasi dalam sistem informasi (SI) dan teknologi informasi (TI). Investasi TI diperlukan untuk menciptakan informasi dengan cepat, tepat, dan menyeluruh, baik secara internal maupun eksternal, serta untuk memperoleh keunggulan kompetitif. Tetapi, investasi ini melibatkan sumber daya yang signifikan dan disertai dengan risiko dan kerugian yang terkait dengan penggunaan teknologi informasi [1]. Keuntungan berinvestasi TI dapat berwujud dan tidak berwujud. Ada manfaat yang bisa langsung dirasakan, ada pula manfaat yang baru bisa dirasakan setelah jangka waktu tertentu [2]. Namun, dalam banyak kasus, manfaat ini tidak sesuai dengan hasil bisnis terbesar perusahaan. Hal ini disebabkan biaya yang terkait dengan investasi di SI / TI yang signifikan, tidak sepadan dengan manfaatnya. Akibatnya, investasi besar tidak menghasilkan keuntungan besar [3].

Menurut survei yang dilakukan oleh *Standish Group*, hanya 35% inisiatif TI yang berhasil, dan sisanya gagal sebagian atau seluruhnya [4]. Hal ini menegaskan munculnya paradoks produktivitas investasi TI, menurut berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa SI / TI tidak berdampak baik terhadap kinerja perusahaan [3]. Akibatnya, memahami biaya investasi TI dapat membantu perusahaan mengatasi tantangan yang rumit dan khusus sekaligus meningkatkan efisiensi mereka. Kesalahan pengukuran *input* dan *output*, menurut Brynjolsffson, menjadi salah satu masalah munculnya paradoks produktivitas TI (ketidakakuratan pengukuran untuk *input* dan *output*). Akibatnya, perusahaan harus mempertimbangkan kontribusi modal dan nilai kontribusi dari setiap modal yang mempengaruhi investasi TI mereka, serta nilai produktivitas dan investasi *input* di TI, untuk menentukan hasil investasi TI mereka. Pendekatan fungsi produksi Cobb Douglas dapat digunakan untuk menganalisis kontribusi nilai modal suatu investasi karena rumus yang dimanfaatkan adalah nilai variabel *input* dan *output* yang memenuhi tujuan pengujian fenomena teka-teki produktivitas TI [5].

Fungsi Cobb Douglas sering digunakan oleh para ekonom. Fungsi produksi Cobb Douglas menurut banyak ekonom, adalah perkiraan realistik tentang bagaimana modal dan tenaga kerja diubah menjadi komoditas dan jasa di dunia nyata [6]. Analisis fungsi produksi Cobb Douglas merupakan pendekatan analitik untuk menentukan bentuk persamaan berdasarkan hubungan dan pengaruhnya terhadap variabel independen dan dependen [7].

Pesatnya perkembangan dan penerapan teknologi informasi (TI) dalam transaksi bisnis, investasi, dan layanan keuangan telah memberikan manfaat tambahan bagi bank, seperti profitabilitas yang lebih tinggi dan biaya transaksi yang lebih rendah. Bank, khususnya bank umum, akan memainkan peran yang lebih besar dalam memfasilitasi perdagangan, investasi, dan kegiatan lainnya sebagai hasil dari kemajuan ini [8]. Bank Mandiri yang menjadi studi kasus dalam pengerjaan tugas akhir ini merupakan salah satu perusahaan perbankan di Indonesia yang berkembang pesat dan tidak jauh dari teknologi informasi dalam setiap operasional bisnis yang dijalankannya.

Menurut Direktur Teknologi 3 Informasi Timothy Utama, teknologi memiliki peran yang sangat penting di era sekarang ini. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa bank besar yang melakukan investasi TI, baik melalui akuisisi maupun rilis produk digital. Bank Mandiri melakukan investasi untuk TI sekitar Rp 1,7 Triliun, karena Bank Mandiri mulai berfikir bahwa perusahaan bukan hanya sekedar bank tetapi sebagai perusahaan yang berbasis teknologi.

Penelitian ini tidak hanya menggunakan metode regresi linear berganda sebelum melakukan analisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas, tetapi juga menggunakan regresi non-linear agar dapat mengetahui perbandingan dari kedua metode regresi tersebut. Dan penelitian ini menggunakan data *sample* yang lebih banyak (15) daripada penelitian sebelumnya.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah membahas salah satu fenomena *IT Productivity Paradox* yaitu kesalahan pengukuran *input* dan *output*. Studi kasus pada penelitian ini adalah FORCA-ERP yang diimplementasikan oleh PT.XYZ selama kurun waktu 2 tahun terakhir. Tiga bagian analisis dari penelitian ini adalah: analisis kelayakan menggunakan ekonomi informasi; fungsi produksi Cobb Douglas digunakan untuk analisis produktivitas, dan keduanya dibandingkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi FORCA-ERP yang dilakukan oleh PT.XYZ yang menggunakan metode analisis ekonomi informasi dalam kurun waktu 2 tahun terakhir menunjukkan *total score* proyek FORCA-ERP (64,6) dengan predikat proyek berpengaruh. Lalu dengan menggunakan metode analisis fungsi produksi Cobb Douglas menunjukkan bahwa implementasi FORCA-ERP mempunyai kontribusi masing-masing variabel yang baik akan tetapi produktivitas keseluruhan menunjukkan angka produktivitas yang kurang dari satu, yang artinya produktivitas tersebut memiliki arti yang kurang produktivitas [9].

Permasalahan dalam penelitian ini adalah jika dilihat berdasarkan jumlah investasi finansial dan non-finansial yang dilakukan perusahaan, dapat dikatakan bahwa sistem informasi Ellipse tidak memberikan manfaat. Maka dilakukan analisis evaluasi investasi dan produktivitas sistem informasi ellipse menggunakan metode Cobb

Douglas dan *Information Economics*. Studi kasus pada penelitian ini adalah pada Direktorat Keuangan dan Direktorat SDM & Administrasi PT.PJB Service Sidoarjo. Hasil dari penelitian ini menggunakan metode *Information Economics* menghasilkan predikat proyek dari investasi Sistem Informasi Ellipse yaitu layak untuk dikembangkan. Sedangkan hasil dari menggunakan metode Cobb Douglas menunjukkan bahwa kondisi *Total Factor Productivity* menunjukkan hasil yang tinggi dengan *return to scale* menunjukkan hasil kondisi skala *output* menurun (*decreasing return to scale*). Dapat dikatakan bahwa tidak ada fenomena paradoks produktivitas TI karena investasi TI meningkatkan kinerja bisnis dalam mencapai tujuan utamanya, terutama dalam hal peningkatan pendapatan [5].

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk menentukan analisis nilai investasi teknologi informasi pada Bank Mandiri menggunakan Regresi Linear Berganda dan Regresi Nonlinear serta menggunakan analisis fungsi produksi Cobb Douglas dapat dijelaskan sebagai berikut.

### A. Metode Pengumpulan Data

Karena keterbatasan waktu dan masih berlanjutnya krisis pandemi COVID-19 pada saat penelitian ini dilakukan, pengumpulan data dilakukan melalui internet pada saat ini. Informasi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari laporan tahunan keuangan dari perusahaan terpilih yang berstatus perusahaan terbuka (tbk.). Data yang digunakan dalam perhitungan adalah dalam satuan rupiah (miliar). Setelah data diperoleh, metode fungsi produksi Cobb-Douglas akan digunakan untuk mengolah data tersebut. Berikut adalah data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

TABEL I.  
 DATA BANK MANDIRI 2006-2020 (DALAM MILIAR RUPIAH)

Tahun	Tenaga Kerja + 50% Opex (L)	Ekuitas (K)	Capex TI (I)	Pendapatan (Periodt)
2006	5.287	23.541	150	13.078
2007	7.480	24.674	225	15.732
2008	10.990	24.120	450	19.400
2009	11.032	24.964	495	22.440
2010	13.528	25.467	578	28.768
2011	14.837	37.024	593	35.546
2012	17.850	42.874	645	41.930
2013	18.965	49.345	637	50.942
2014	19.858	63.471	796	56.882
2015	20.132	89.564	846	61.371
2016	22.887	115.237	984	62.878
2017	23.873	119.547	1.354	71.991
2018	24.889	117.345	1.864	86.971
2019	27.297	120.765	2.764	100.284
2020	28.417	124.365	3.451	100.724

(Sumber: Laporan Keuangan Bank Mandiri 2006-2020)

Berikut merupakan tabel data Bank Mandiri yang telah di logaritma naturalkan dengan menggunakan SPSS:

TABEL II  
 HASIL LOGARITMA NATURAL DATA BANK MANDIRI 2006-2020

Tahun	lnL	lnK	lnI	lnPeriodt
2006	8,57	10,07	5,01	9,48
2007	8,92	10,11	5,42	9,66
2008	9,30	10,09	6,11	9,87
2009	9,31	10,13	6,20	10,02
2010	9,51	10,15	6,36	10,27
2011	9,60	10,52	6,39	10,48
2012	9,79	10,67	6,47	10,64
2013	9,85	10,81	6,46	10,84
2014	9,90	11,06	6,68	10,95
2015	9,91	11,40	6,74	11,02
2016	10,04	11,65	6,89	11,05
2017	10,08	11,69	7,21	11,18
2018	10,12	11,67	7,53	11,37
2019	10,21	11,70	7,92	11,52
2020	10,25	11,73	8,15	11,52

(Sumber: Diolah menggunakan SPSS)

Ada berbagai macam lambang yang digunakan pada Tabel I dan II, yang artinya adalah sebagai berikut:

Pada Tabel I, 'K' merupakan lambang untuk ekuitas perusahaan, 'L' merupakan lambang untuk tenaga kerja perusahaan, 'I' merupakan biaya belanja TI perusahaan, 'Periodt' merupakan pendapatan atau *revenue* yang diperoleh perusahaan pada tahun t.

Pada Tabel II merupakan logaritma natural dari data Bank Mandiri yang nantinya digunakan untuk melakukan pengujian regresi linear berganda. 'lnK' merupakan lambang untuk logaritma natural ekuitas, 'lnL' merupakan lambang untuk logaritma natural tenaga kerja, 'lnI' merupakan lambang untuk logaritma natural capex TI dan 'lnPeriodt' merupakan lambang untuk logaritma natural pendapatan yang diperoleh pada tahun t.

Nilai 'K' diperoleh dari data ekuitas perusahaan per-tahun yang tertulis di tabel ikhtisar keuangan pada laporan tahunan perusahaan. Nilai 'L+50% opex' diperoleh dari data gaji atau tunjangan karyawan pada laporan tahunan perusahaan ditambah 50% nilai dari biaya operasional, karena nilai data Bank Mandiri terlalu kecil dan agar berhasil melakukan pengujian pada uji asumsi klasik, maka pada variabel nilai "L" atau biaya tenaga kerja ditambah 50% nilai dari opex. Nilai 'I' diperoleh dari jumlah biaya komputer dan perangkat lunak, dan nilai 'Periodt' diperoleh dari jumlah pendapatan tahun terkait di tabel ikhtisar keuangan pada laporan tahunan perusahaan.

### B. Metode Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data, data dari laporan keuangan tahunan milik Bank Mandiri dari tahun 2005 hingga 2020 akan diurutkan sesuai kebutuhan di *Microsoft excel*, kemudian di proses dan dihitung secara bertahap. Proses perhitungan dilakukan dengan 2 metode yaitu secara OLS (*Ordinary Least Square*) dengan menerapkan metode uji asumsi klasik secara linear dan uji statistik menggunakan SPSS secara non-linear.

### C. Metode Evaluasi

Pada tahap metode evaluasi, hasil yang diperoleh dari tahap pengolahan data akan dimasukkan ke dalam tabel dan dihitung menggunakan rumus-rumus yang terdapat pada metode yang digunakan. Setelah itu, hasilnya akan dibandingkan untuk melihat mana yang paling mendekati angka sebenarnya (*revenue*).

Apabila hasil yang diperoleh dengan kriteria yang diterapkan pada metode yang digunakan mendekati jumlah yang sebenarnya, hasil tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk memberikan kesimpulan, saran, dan pengetahuan tentang belanja modal TI pada organisasi yang menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas.

Fungsi produksi Cobb Douglas dirumuskan secara sederhana sebagai berikut [17]:

$$Q = \alpha K^{\beta_1} L^{\beta_2} I^{\beta_3}$$

Keterangan:

Q : *ouput*

$\alpha$  : konstanta

L : *input tenaga kerja (labor)*

K : *input ekuitas*

I : *input capex TI*

$\beta_1$  : *elastisitas input tenaga kerja*

$\beta_2$  : *elastisitas input ekuitas*

$\beta_3$  : *elastisitas input capex TI*

Kemudian logaritma linear dibentuk dari model fungsi produksi dan diregresi linear menjadi [6]:

$$\ln Q = \ln A + \alpha \ln B + \beta \ln K + v$$

Fungsi produksi Cobb Douglas dapat digunakan untuk membuat analisis elastisitas koefisien variabel, skala pengembalian (*return to scale*), dan *total factor productivity*.

### Return to Scale

*Return to scale* (RTS) harus diketahui untuk menentukan apakah operasi suatu korporasi yang diselidiki mengikuti hukum skala *increasing*, *constant*, atau *decreasing returns to scale*. Total dari masing-masing elastisitas *inputnya* menentukan *return to scale*, di mana [6]:

- Terjadi *increasing to scale* ketika  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 > 1$
- Terjadi *constant return to scale* ketika  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$
- Terjadi *decreasing to scale* ketika  $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 < 1$

### Elastisitas Koefisien Variabel

Berikut ini adalah elastisitas *input* produksi [6]:

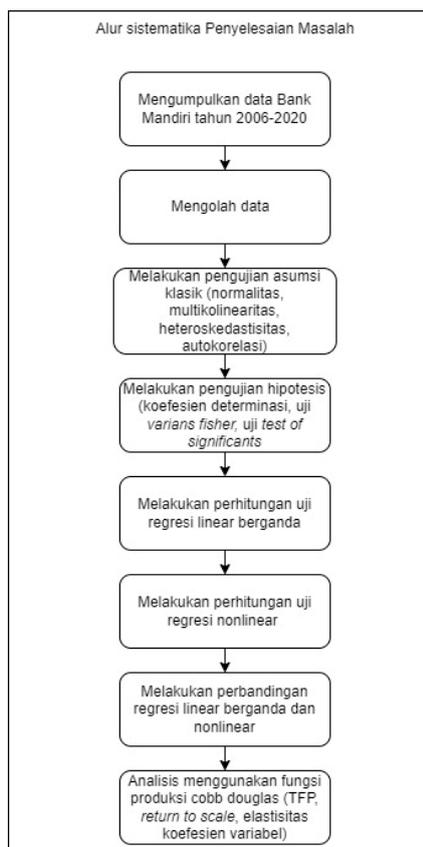
- Jika  $\epsilon < 1$ , maka menjadi tidak elastis

- Jika  $\varepsilon > 1$ , maka menjadi elastis

*Output* akan tumbuh dengan persentase yang sama dengan *input* jika *input* naik satu persen, *ceteris paribus*.

#### D. Analisis Data Menggunakan Cobb Douglas

Data yang telah dikumpul merupakan data sekunder dari Bank Mandiri, karena pengumpulan data dilakukan melalui internet yaitu dari website Bank Mandiri dan diambil dari laporan keuangan perusahaan dari tahun 2006-2020 dengan variabel yang diambil adalah variabel ekuitas, tenaga kerja dan capex TI. Lalu data yang telah dikumpulkan diolah menggunakan SPSS versi 22 dengan metode uji asumsi klasik (uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas dan uji autokorelasi) dan uji hipotesis (uji koefisien determinasi, uji *varians fisher* dan uji *test of significant*). Setelah melakukan uji asumsi klasik dan uji hipotesis dan semua hasil uji asumsi klasik telah memenuhi syarat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan regresi linear berganda dan regresi nonlinear menggunakan SPSS untuk mendapatkan nilai dari  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , dan  $\beta_3$ . Setelah mendapatkan nilai dari  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , dan  $\beta_3$ , selanjutnya adalah mencari pendapatan dengan menggunakan rumus regresi linear berganda dan regresi nonlinear dengan menggunakan *microsoft excel*. Data yang digunakan untuk melakukan perhitungan regresi linear berganda menggunakan data sekunder Bank Mandiri yang telah dilogaritma menggunakan SPSS, sedangkan data yang digunakan untuk melakukan perhitungan regresi nonlinear menggunakan data sekunder asli Bank Mandiri. Hasil dari 2 perhitungan regresi tersebut dibandingkan untuk mengetahui hasil mana yang lebih mendekati nilai pendapatan asli Bank Mandiri. Setelah mendapatkan hasil perbandingan dari perhitungan regresi linear berganda dan regresi nonlinear, hasil perbandingan tersebut diambil untuk langkah selanjutnya yaitu analisis dengan menggunakan fungsi produksi cobb douglas yang terdiri dari *total factor productivity*, *return to scale* dan elastisitas koefisien masing-masing variabel. Berikut adalah gambar diagram alur analisis data menggunakan Cobb Douglas, yang dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut



Gambar 1. Alur Analisis Data menggunakan Cobb Douglas

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas dan uji autokorelasi [10].

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menilai apakah sebaran data residual normal atau tidak. Jika data tersebar secara teratur, uji statistik parametrik dapat dilakukan pada data tersebut. Jika tidak, data tidak dapat diuji atau digunakan. Uji statistik *Kolmogorov-Smirnov* digunakan pada uji normalitas untuk mengetahui keberhasilan dari uji normalitas [15]. Hasil pengujian uji normalitas menggunakan SPSS dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:

		Unstandardized Residual
N		15
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	3914.003917
Most Extreme Differences	Absolute	.201
	Positive	.153
	Negative	-.201
Test Statistic		.201
Asymp. Sig. (2-tailed)		.105 <sup>c</sup>

Gambar 2. Hasil Pengujian Normalitas

Hasil uji normalitas nilai *Asymp.sig. (2-tailed)* adalah 0,105, seperti terlihat pada Gambar 1. Berdasarkan metode *One Sample Kolmogorov-Smirnov* nilai 0,105 lebih besar dari nilai 0,050, yang menunjukkan bahwa data yang diuji terdistribusi normal dan pengujian asumsi normalitas terpenuhi.

### 2) Uji Multikolinearitas

Pengujian asumsi multikolinearitas dilakukan setelah melakukan uji normalitas. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah model regresi mengidentifikasi hubungan antara variabel independen. Seharusnya tidak ada hubungan antara variabel independen dalam model regresi yang benar. Pengujian multikolinearitas menggunakan metode *tolerance* dan VIF [15].

Hasil Uji Multikolinearitas terhadap variabel-variabel independen yang dilakukan dengan menghitung *Variance Inflation Factor (VIF)*, menunjukkan bahwa tidak ada satu pun variabel independen dalam model yang disarankan yang memiliki multikolinearitas. Dapat disimpulkan bahwa persamaan tersebut tidak mengandung multikolinearitas karena nilai VIF kurang dari 10 dan lebih dari 0,10, seperti terlihat pada Gambar 3 berikut:

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	-7543.232	4214.948		-1.790	.101		
	L (Tenaga Kerja)	2.172	.462	.523	4.701	.001	.129	7.763
	K (Ekuitas)	.160	.073	.230	2.200	.050	.146	6.836
	I (Capex IT)	8.898	2.309	.284	3.855	.003	.293	3.415

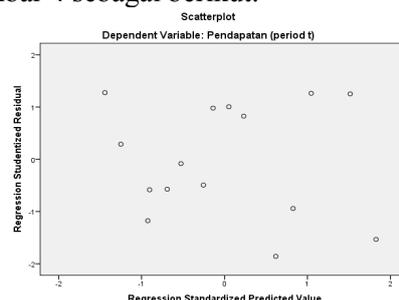
a. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

Gambar 3. Hasil Pengujian Multikolinearitas

### 3) Uji Heteroskedastisitas

Pengujian heteroskedastisitas data dilakukan setelah melakukan uji multikolinearitas. Hasil pengujian ini akan menunjukkan apakah residual dari satu pengamatan ke pengamatan berikutnya berbeda variansnya. Pengujian dilakukan dengan memplot residual terhadap nilai prediksi standar variabel dependen.

Distribusi data yang ada tidak membentuk pola apapun dan menyebar yang terlihat pada Gambar 3, dan distribusinya berada di atas nol pada sumbu Y [15]. Hasilnya, pemeriksaan grafik *scatterplot* menunjukkan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan SPSS versi 22, kurva uji heteroskedastisitas diperoleh pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil Pengujian Heteroskedastisitas

#### 4) Uji Autokorelasi

Uji *Durbin-Watson* adalah metode yang terkenal untuk menemukan autokorelasi. Tabel statistik *Durbin-Watson* (DW) memberikan informasi tentang ada atau tidaknya gejala autokorelasi dalam temuan regresi. Diduga terjadi autokorelasi jika nilai DW lebih rendah dari nilai dL [15]. Nilai *Durbin-Watson* yang diperoleh dari hasil pengolahan adalah 1,596, sedangkan tabel DW, dengan  $n = 15$  dan  $k = 3$ , menghasilkan  $dL = 0,814$  dan  $dU = 1,750$  untuk keadaan yang sama. Karena nilai *Durbin-Watson* 1,596, yang terletak antara dL dan dU atau diantara  $(4-dU)$  dan  $(4-dL)$ , yaitu  $0,814 < 1,596 < 1,750$  maka tidak menghasilkan autokorelasi positif maupun negatif pada data ini. Hasil pengujian autokorelasi dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:

Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.991 <sup>a</sup>	.982	.978	4415.592	1.596

a. Predictors: (Constant), I (Capex IT), K (Ekuitas), L (Tenaga Kerja)

b. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

Gambar 5. Hasil Pengujian Autokorelasi

#### 5) Uji Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Uji koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) digunakan untuk melihat apakah perkiraan data yang ada memiliki angka-angka yang bisa digunakan untuk menentukan seberapa dekat garis regresi dengan data yang sebenarnya. Uji koefisien determinasi menghasilkan data yang ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut:

Model Summary<sup>b</sup>

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.991 <sup>a</sup>	.982	.978	4415.592

a. Predictors: (Constant), I (Capex IT), K (Ekuitas), L (Tenaga Kerja)

b. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

Gambar 6. Hasil Pengujian Koefisien Determinasi (R<sup>2</sup>)

Hasil uji koefisien determinasi dinyatakan dalam persentase. Dari hasil pengujian uji koefisien determinasi menggunakan SPSS pada Gambar 5, diketahui nilai 'R Square' sebesar 0,982. Apabila dipersentasekan menjadi 98,2%.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa variabel ekuitas, tenaga kerja dan capex TI dalam menjelaskan variabel pendapatan sebesar 98,2%. Faktor lain yang tidak termasuk dalam model dapat menjelaskan sisa 1,8 persen.

#### 6) Uji Varians Fisher

Uji varians *fisher* atau disebut juga dengan uji anova. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat bagaimana faktor-faktor variabel independen mempengaruhi variabel dependen secara bersamaan.  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$  dibandingkan untuk melakukan pengujian. Tingkat kepercayaan 95% digunakan untuk melakukan tes. Hasil pengujian uji *varians fisher* menggunakan SPSS dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut:

ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.202E+10	3	4005053537	205.414	.000 <sup>b</sup>
	Residual	214471973.3	11	19497452.12		
	Total	1.223E+10	14			

a. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

b. Predictors: (Constant), I (Capex IT), K (Ekuitas), L (Tenaga Kerja)

Gambar 7. Hasil Pengujian Varians Fisher

Nilai  $F_{tabel}$  dapat dicari dengan mengetahui nilai  $df_1$  dan  $df_2$ .  $df_1$  merupakan kuantitas total variabel independen dan dependen (pendapatan, ekuitas, tenaga kerja, capex IT) yang digunakan, dan dikurangi dengan 1. Dan  $df_2$  merupakan seluruh jumlah data yang digunakan (15) yang dikurangi dengan jumlah variabel (4). Dari Gambar IV.13, maka diketahui nilai  $df_1 = 3$  dan  $df_2 = 11$ . Serta diketahui nilai  $F_{tabel}$  sebesar 3,59 dan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 205,414. Nilai  $F_{hitung}$  tersebut lebih besar dari  $F_{tabel}$ , yaitu  $205,414 > 3,59$ . Dari hasil temuan ini menunjukkan model signifikan,  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Dengan kata lain, setidaknya satu variabel independen mempengaruhi variabel dependen.

### 7) Uji Test of Significants

Uji Signifikansi sering dikenal sebagai uji T digunakan untuk menetapkan signifikansi pengaruh model regresi pada setiap variabel independen dan variabel dependen. Perhitungan pengujian menggunakan perbandingan Thitung dengan Ttabel. Hasil uji *test of significants* menggunakan SPSS dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut:

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-7543.232	4214.948		-1.790	.101
	L (Tenaga Kerja)	2.172	.462	.523	4.701	.001
	K (Ekuitas)	.160	.073	.230	2.200	.050
	I (Capex IT)	8.898	2.309	.284	3.855	.003

a. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

Gambar 8. Hasil Pengujian *Test of Significants*

Dari hasil pengujian, didapatkan bahwa nilai Thitung untuk variabel ekuitas adalah 2,200. Sehingga diketahui Thitung < Ttabel atau 2,200 < 2,201 berarti H01 diterima dan Ha1 ditolak. Nilai Thitung untuk variabel tenaga kerja adalah 4,701, sehingga diketahui Thitung > Ttabel atau 4,701 > 2,201 berarti H02 ditolak dan Ha2 diterima. Dan nilai Thitung untuk variabel capex TI adalah 3,855, sehingga diketahui Thitung > Ttabel atau 3,855 > 2,201 berarti H03 ditolak dan Ha3 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa pendapatan tidak terpengaruh oleh ekuitas secara parsial, kecuali variabel tenaga kerja dan capex TI.

### B. Analisis Regresi Linear

Teknik analisis dalam penelitian ini selanjutnya dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda. Hasil uji regresi linear berganda menggunakan SPSS dapat dilihat pada Gambar 9 sebagai berikut:

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
		B	Std. Error	Beta
1	(Constant)	-7543.232	4214.948	
	L (Tenaga Kerja)	2.172	.462	.523
	K (Ekuitas)	.160	.073	.230
	I (Capex IT)	8.898	2.309	.284

a. Dependent Variable: Pendapatan (period t)

Gambar 9. Hasil Pengujian Regresi Linear Berganda

Untuk membuat persamaan regresi linear berganda dapat dilihat pada subkolom B pada Gambar 9. Dimana konstanta memiliki nilai -7543,232, variabel tenaga kerja memiliki nilai 2,172, variabel ekuitas memiliki nilai 0,160 dan variabel *capex IT* memiliki nilai 8,898. Sehingga menghasilkan persamaan regresi linear berganda sebagai berikut ini [12]:

$$\text{Pendapatan} = \alpha + (\ln K \times \beta_1) + (\ln L \times \beta_2) + (\ln I \times \beta_3)$$

$$\text{Pendapatan} = -7543,232 + (\ln K \times 0,160) + (\ln L \times 2,172) + (\ln I \times 8,898)$$

Keterangan:

$\alpha$  : constant

$\ln K$  : input logaritma natural ekuitas

$\ln L$  : input logaritma natural tenaga kerja

$\ln I$  : input logaritma natural capex TI

$\beta_1$  : elastisitas input ekuitas

$\beta_2$  : elastisitas input tenaga kerja

$\beta_3$  : elastisitas input capex TI

Untuk menghitung uji regresi linear berganda dengan menggunakan rumus pada persamaan regresi linear berganda dapat menggunakan data Bank Mandiri yang telah di logaritma naturalkan seperti pada Tabel II untuk

mengisi *input* pada variabel lnK, lnL, dan lnI. Hasil dari perhitungan uji regresi linear pada Bank Mandiri dari tahun 2006 – 2020 dapat dilihat pada Tabel III sebagai berikut:

TABEL III  
 HASIL PERHITUNGAN REGRESI LINEAR BERGANDA

Tahun	lnPeriodt (hasil rumus)	Periodt Eksponensial	Hasil selisih
2006	-7.478,43	13.095,19	-17,19
2007	-7.507,92	15.677,78	54,22
2008	-7.467,05	19.341,34	58,66
2009	-7.466,22	22.471,43	-31,43
2010	-7.464,36	28.853,89	-85,89
2011	-7.463,84	35.596,41	-50,41
2012	-7.462,69	41.772,77	157,23
2013	-7.462,63	51.021,38	-79,38
2014	-7.460,52	56.954,05	-72,05
2015	-7.459,91	61.083,68	287,32
2016	-7.458,25	62.943,95	-65,95
2017	-7.455,31	71.682,36	308,64
2018	-7.452,38	86.681,87	289,13
2019	-7.448,71	100.709,96	-425,96
2020	-7.446,57	100.709,96	14,04
Rata-rata=	-7.463,65		22,73 = 0,04%

Terlihat pada Tabel III, hasil pengujian data Bank Mandiri dengan menggunakan regresi linear berganda, didapatkan hasil pendapatan dengan rata-rata 22,73 dan diubah kedalam bentuk persentase (%) menjadi 0,04%, yang berarti hasil tersebut mendekati sebesar 0,04% dengan nilai pendapatan asli Bank Mandiri.

### C. Analisis Regresi Non-Linear

Teknik analisis yang kedua untuk penelitian ini adalah dengan menggunakan regresi non-linear. Hasil uji regresi non-linear menggunakan SPSS dapat dilihat pada Gambar 10 sebagai berikut:

Parameter	Estimate	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
a	.172	.292	-.471	.816
b1	1.041	.289	.405	1.678
b2	.125	.106	-.108	.359
b3	.143	.064	.001	.285

Gambar 10. Hasil Pengujian Regresi Non-Linear

Untuk persamaan regresi nonlinear dapat dilihat pada subkolom *Estimate*. Huruf a dan b digunakan sebagai pengganti simbol-simbol yang terdapat pada rumus, karena aplikasi SPSS tidak dapat memproses simbol-simbol tersebut. Dimana huruf a sebagai  $\alpha$  (Alpha) yang memiliki nilai 0,172, huruf b1 sebagai elastisitas variabel  $\beta_1$  (Beta 1) yang memiliki nilai 1,041, huruf b2 sebagai elastisitas variabel  $\beta_2$  (Beta 2) yang memiliki nilai 0,125 dan huruf b3 sebagai elastisitas variabel  $\beta_3$  (Beta 3) yang memiliki nilai 0,143. Sehingga menghasilkan persamaan regresi nonlinear sebagai berikut ini:

$$Pendapatan = \alpha K^{\beta_1} L^{\beta_2} I^{\beta_3}$$

$$Pendapatan = 0,172 K^{0,125} L^{1,041} I^{0,143}$$

Keterangan:

- $\alpha$  : 0,172
- $\beta_1$  : 1,041
- $\beta_2$  : 0,125
- $\beta_3$  : 0,143
- K : *input* ekuitas
- L : *input* tenaga kerja
- I : *input* capex TI

Untuk menghitung uji regresi nonlinear dengan menggunakan rumus pada persamaan regresi nonlinear, dapat menggunakan data Bank Mandiri seperti pada Tabel I untuk mengisi *input* pada variabel K, L, dan I. Hasil dari perhitungan uji regresi nonlinear pada Bank Mandiri dari tahun 2006 – 2020 dapat dilihat pada Tabel IV sebagai berikut:

TABEL IV  
HASIL PERHITUNGAN REGRESI NONLINEAR

Tahun	Hasil Rumus	Hasil Selisih
2006	9.312,12	3.766
2007	14.244,66	1.487
2008	23.410,66	-4.011
2009	23.928,99	-1.489
2010	30.328,12	-1.560
2011	35.116,16	430
2012	43.880,86	-1.951
2013	47.481,53	3.460
2014	53.067,89	3.814
2015	56.689,86	4.681
2016	68.321,56	-5.444
2017	75.066,03	-3.075
2018	81.870,80	5.100
2019	95.698,84	4.585
2020	103.387,20	-2.663
Rata-rata=	56.349,66	551 = 0,97%

Dari hasil pengujian data Bank Mandiri dengan menggunakan regresi nonlinear, didapatkan hasil pendapatan dengan rata-rata 551 dan diubah kedalam bentuk persentase (%) menjadi 0,97%, yang berarti hasil tersebut mendekati sebesar 0,97% dengan nilai pendapatan asli Bank Mandiri.

#### D. Analisis Fungsi Produksi Cobb Douglas

Setelah menyelesaikan perhitungan estimasi nilai pendapatan dengan menggunakan uji regresi linear dan regresi nonlinear, dan mendapatkan seberapa besar selisih antara kedua pengujian tersebut dengan nilai pendapatan sebenarnya dari Bank Mandiri, maka didapatkan pengujian yang hasil selisihnya mendekati dengan nilai pendapatan sebenarnya yaitu, pengujian dengan menggunakan uji regresi linear berganda dengan hasil nilai selisih sebesar 0,04%.

Jadi, setelah menerima hasil pengujian, penulis melakukan analisis terhadap fungsi produksi Cobb Douglas dengan persamaan sebagai berikut [14]:

$$Pendapatan = \alpha K^{\beta_1} L^{\beta_2} I^{\beta_3}$$

Keterangan:

$\alpha$  : constant

K : *input* ekuitas

L : *input* tenaga kerja

I : *input* capex TI

$\beta_1$  : elastisitas *input* ekuitas

$\beta_2$  : elastisitas *input* tenaga kerja

$\beta_3$  : elastisitas *input* capex TI

Hasil regresi linear berganda kemudian dimasukkan ke dalam persamaan Cobb Douglas sehingga diperoleh:

$$Pendapatan = -7543,232 K^{0,160} L^{2,172} I^{8,898}$$

Persamaan produktivitas diatas merupakan persamaan yang menggambarkan *Total Factor Productivity*, Elastisitas Koefisien Variabel, dan *Return to Scale*. Berikut untuk hasil analisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas pada Bank Mandiri dapat dilihat pada Tabel V sebagai berikut:

TABEL V  
KESIMPULAN ANALISIS FUNGSI PRODUKSI COBB DOUGLAS MENGGUNAKAN REGRESI LINEAR BERGANDA

Analisis Fungsi Produksi Cobb Douglas menggunakan Regresi Linear Berganda	
$\alpha$	-7543,232
b1	0,160
b2	2,172
b3	8,898
Persamaan Cobb Douglas	$-7543,232 K^{0,160} L^{2,172} I^{8,898}$
TFP ( <i>Total Factor Productivity</i> )	nilai TFP < 1 (-7543,232 < 1)
<i>Return to Scale</i>	0,160 (K) + 2,172 (L) + 8,898 (I) = 11,77 > 1.
Elastisitas Koefisien Variabel	- Ekuitas (K) = 0,160 - Tenaga kerja (L) = 2,172 - Capex TI (I) = 8,898

Berikut adalah penjelasan untuk analisis fungsi produksi Cobb Douglas:

### 1) Total Factor Productivity (TFP)

Total Factor Productivity (TFP) adalah residual yang menunjukkan adanya perubahan dalam suatu proses produksi dan digunakan untuk mengukur efisiensi. Meskipun terjadi perubahan, *Total factor productivity* bisa menjadi nol atau bahkan negative.

Nilai dari TFP (*Total Factor Productivity*) sebesar -7543,232. Dapat dikatakan bahwa nilai  $\Delta TFP < 1$  ( $-7543,232 < 1$ ) dalam kurun waktu 15 tahun, maka investasi memiliki produktivitas yang kurang. Rasio total *output* terhadap total *input* yang merupakan salah satu komponen produksi selain ekuitas, tenaga kerja, dan capex IT, bernilai -7543,232. Nilai ini juga berfungsi sebagai faktor penguat yang unik karena produktivitas perusahaan dapat dipengaruhi oleh hasil TFP jika variabel ekuitas, tenaga kerja, dan capex IT digabungkan [9].

### 2) Return to Scale

Kondisi yang ada di PT Bank Mandiri selama periode 15 tahun diidentifikasi dengan menggunakan skala hasil atau *return to scale*. Ada tiga jenis kondisi yang berbeda: skala pengembalian yang stabil (*constant return to scale*), skala pengembalian yang meningkat (*increasing return to scale*), dan skala hasil yang semakin berkurang (*decreasing return to scale*).

Setiap variabel dependen (yaitu variabel tenaga kerja, ekuitas, dan capex TI) dapat dijumlahkan dan kemudian dapat dibandingkan dengan nilai 1 untuk mengidentifikasi kondisi skala hasil dalam studi kasus ini.

Nilai dari *return to scale* adalah sebesar 11,77. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa variabel studi kasus proyek akhir memiliki skala hasil yang meningkat atau *increasing return to scale* selama periode 15 tahun terakhir, karena hasil tersebut menunjukkan angka lebih dari 1 [13]. Bahwa proporsi variabel tambahan produksi akan menyebabkan pertumbuhan produksi yang lebih besar. Akibatnya, jika lebih banyak elemen produksi ditambahkan, produk akhir juga akan meningkat lebih dari penambahan yang dibuat [9].

### 3) Elastisitas Koefisien Variabel

Pada variabel K atau ekuitas, elastisitas koefisiennya adalah 0,160. Dengan demikian, penambahan 1% dari biaya ekuitas saat ini akan meningkatkan pendapatan sebesar 0,160%, yang dapat digunakan untuk mengantisipasi *output* di masa depan. Pada variabel L atau tenaga kerja, elastisitas koefisiennya adalah 2,712. Dengan demikian, penambahan 1% dari biaya tenaga kerja saat ini akan meningkatkan pendapatan sebesar 2,712%, yang dapat digunakan untuk mengantisipasi *output* di masa depan. Dan, pada capex TI, elastisitas koefisiennya adalah 8,898. Dengan demikian, penambahan 1% dari biaya capex TI saat ini akan meningkatkan pendapatan sebesar 8,898%, yang dapat digunakan untuk mengantisipasi *output* di masa depan.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan Regresi Linear Berganda dan analisis yang dilakukan dengan menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas yang terlihat seperti pada Tabel 3, nilai TFP adalah -7543,232. Dapat dikatakan bahwa jika investasi memiliki produktivitas yang kurang karena nilai TFP  $> 1$  ( $-7543,232 > 1$ ). Meskipun didukung oleh seluruh nilai variabel kontribusi modal yaitu: ekuitas sebesar 0,160, tenaga kerja sebesar 2,712. Dan capex TI sebesar 8,898. Dengan nilai total skala hasil  $11,77 > 1$ , variabel kontribusi modal berada dalam kondisi yang meningkat yang artinya bahwa proporsi faktor produksi tambahan akan menyebabkan peningkatan *output* yang lebih besar [9].

Elastisitas koefisien dari masing-masing variabel untuk menggambarkan sejauh mana *output* berubah sebagai akibat dari penggunaan *input*. Elastisitas koefisien variabel ekuitas memiliki nilai 0,160, tenaga kerja memiliki nilai dan capex TI memiliki nilai. Dari hasil nilai koefisien dari masing-masing variabel tersebut mencerminkan kontribusi yang terdapat pada variabel capex TI sangatlah tinggi dibandingkan dengan variabel ekuitas dan tenaga kerja hanya berkontribusi sangat sedikit pengaruhnya terhadap perusahaan.

Kesimpulan dari hasil analisis fungsi produksi Cobb Douglas pada Bank Mandiri mempunyai produktivitas yang kurang dalam kurun waktu 15 tahun (2006-2020), Namun, jika mempertimbangkan kontribusi masing-masing variabel, ternyata tidak ada satupun yang berdampak negatif terhadap Bank Mandiri seperti variabel ekuitas, tenaga kerja, dan capex TI [9].

Dilihat dari penelitian yang terkait (lihat pada bab II), terdapat satu hasil penelitian yang hasilnya sama dengan penelitian yang telah penulis lakukan, yaitu dimana nilai hasil *return to scale* menunjukkan hasil *increasing return to scale* dan 2 penelitian lainnya yang menggunakan metode yang sama untuk nilai hasil *return to scale* menunjukkan hasil *decreasing return to scale*. Lalu untuk nilai dari *total factor productivity* untuk penelitian yang lain dengan menggunakan metode cobb douglas ada menghasilkan nilai yang rendah dan adapula yang tinggi.

## IV. KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan secara umum yang berkaitan dengan penelitian ini: (1) Hasil analisis fungsi produksi Cobb Douglas pada Bank Mandiri mempunyai produktivitas yang kurang dalam kurun waktu 15 tahun (2006-2020) dengan nilai *total factor productivity* (TFP) -7543,232 nilai TFP tersebut lebih kecil dari 1 ( $-7543,232 > 1$ ), namun

jika dilihat dari kontribusi masing-masing variabel, ternyata tidak ada satupun yang berdampak negatif terhadap Bank Mandiri. Seperti variabel ekuitas, tenaga kerja, dan capex TI dengan nilai kontribusi modal terbesar terdapat pada variabel capex TI yaitu memiliki nilai sebesar 8,898. (2) Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis menggunakan fungsi produksi Cobb Douglas, hasil nilai kontribusi variabel capex TI pada Bank Mandiri sebesar 8,898. Dengan maksud, penambahan 1% dari biaya capex TI saat ini akan meningkatkan pendapatan sebesar 8,898%, yang dapat digunakan untuk mengantisipasi *ouput* di masa depan. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya biaya modal TI di Bank Mandiri, karena peningkatan kinerja lebih dari 8%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Rahmawati, " Analisis Faktor Faktor yang Berpengaruh Terhadap Pemanfaatan Teknologi Informasi" *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan*, Vol. 5, No. 1, 2012.
- [2] R. Sagban, K.R. Ku-Mahamud, M. Shahbani, "ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences" *Asian Research Publishing Network (ARPN)*, Vol. 9, No. 12, 2014.
- [3] R. gilang jodi Putra, "Paradoks Produktivitas Teknologi Investasi Sistem Aplikasi Crm ( Studi Kasus : Productivity Paradox of Information Technology : Investment Analysis of Crm Application System ( Case Study : Pt . Xyz )" tugas akhir, Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia 2015.
- [4] T. Institute, "Booklet Informasi Transforma Institute Education Services Bulan Februari - April 2017" *Transforma Business & Technology Alignment*, 2017.
- [5] I.N. Alkarimah, "Analisis Evaluasi Investasi dan Produktivitas Sistem Informasi Ellipse pada Direktorat Keuangan dan Direktorat SDM & Administrasi PT. PJB Service Sidoarjo menggunakan Metode Information Economics dan Cobb Douglas" tugas akhir, Jurusan Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia 2017.
- [6] Wahyuningsih, "Analisis Fungsi Produksi Wakaf dengan Metode Cobb Douglas pada Yayasan Badan Wakaf", 2016.
- [7] A.N. Hidayah, "Analisis Fungsi Produksi Cobb Douglas Dengan Metode Iterasi Gauss Newton" *Journal of Chemical Information and Modeling*, Vol. 53, No. 9, 2012.
- [8] H. Daoud, T.M. Al-Fawwaz, Y. Arabyat, " The Econometrics Effect of Information Technology Investment on Financial Performance in the Jordanian Banking Sector over the Period 1993-2014" *Research Journal of Finance and Accounting*, Vol. 7, No. 8, 2016.
- [9] Q.E. Muftikhali, "Pengukuran Investasi SI/TI Pada Implementasi FORCA-ERP dan Pengaruh Terhadap Produktifitas Perusahaan Studi Kasus: PT XYZ" tesis magister, Dept. Sistem Informasi, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Indonesia, 2018.
- [10] F. Amalia, " Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas pada Kegiatan Sektor Usaha Mikro di Lingkungan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta" *Jurnal Ilmu Ekonomi*, Vol. 3, No. 1, 2014.
- [11] A.N. Alfi, Bank Mandiri Alokasikan Rp1,7 Triliun untuk Teknologi Informasi. Dipresentasikan di Bisnis.com.[Online]. Tersedia: <https://finansial.bisnis.com/read/20200909/90/1289372/bank-mandiri-alokasikan-rp17-triliun-untuk-teknologi-informasi>
- [12] D. Hastuti, dkk, "Analisis Produksi Cobb Douglas dengan Metode Regresi Linier Berganda pada Usaha Tani Bawang Daun (Allium Fistulosum L ) (Studi Kasus Desa Sidomukti Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang)" *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, Vol. 18, No. 1, 2022.
- [13] P. Hariyani, "Implementasi Teori Produksi Model" Cobb-Douglas Function" Untuk Umkm Makanan Siap Saji Di Kota Medan", *Proceeding Seminar Nasional Kewirausahaan*, Vol. 2, No.1, 2021.
- [14] M. Yusuf, "Analisis Efisiensi, Skala dan Elastisitas Produksi dengan Pendekatan Cobb Douglas dan Regresi Berganda", *Jurnal Teknologi*, Vol. 4 No.1, 2011.
- [15] G. Mardiatmoko, "Pentignya Uji Asumsi Klasik pada Analisis Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Penyusunan Persamaan Allometrik Kenari Muda [Canarium Indicum L.]", *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, Vol. 14, No. 3, 2020.
- [16] R.W Amelia, D. Sunarsi, "Pengaruh Return On Asset dan Return On Equity Terhadap Debt to Equity Ratio pada PT. Kalbe Farma, TBK", *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Islam*, Vol. 4, No. 1, 2020.
- [17] W.T. Lin, " The business value of information technology as measured bytechnical efficiency: Evidence from country-level data", *Decision Support System*, Vol. 46, No. 4, 2009.