

Analisis Deteksi Kecurangan Laporan Keuangan Perusahaan Perbankan Menggunakan Regresi Data Panel dan Teorema Bayes dengan Pendekatan *Fraud Hexagon Theory*

Eliza Lintang Sumirat, Paramitha Oktaviana, dan Priliyandari Dina Saputri
Departemen Aktuaria, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: elizasumirat@gmail.com, pratnya@aktuarial.its.ac.id

Abstrak—Laporan keuangan merupakan komponen penting bagi perusahaan karena menyangkut kepercayaan dan penilaian publik terhadap perusahaan. Menyajikan laporan keuangan yang relevan, andal, mudah dipahami dan dapat dipertanggungjawabkan sudah adalah suatu keharusan bagi perusahaan. Namun, dalam realitanya banyak terdapat praktik kecurangan pada laporan keuangan yang dilakukan oleh manajemen perusahaan dengan motif atau faktor yang berbeda-beda. Tindakan ini tentu dapat merugikan beberapa pihak, salah satunya adalah investor yang ingin menanamkan modalnya pada perusahaan tersebut. Sehubungan dengan pengambilan keputusan oleh investor yang ingin menanamkan modal, maka diperlukan tindakan preventif agar tidak terjerumus pada laporan keuangan yang telah dimanipulasi. Tindakan preventif tersebut salah satunya adalah dengan melakukan deteksi dini. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis deteksi kecurangan laporan keuangan dengan menggunakan Regresi Data Panel dan Teorema Bayes berdasarkan nilai dari *Beneish M-Score Model* serta faktor penyebab kecurangan pada laporan keuangan yang dianalisis dengan pendekatan *Fraud Hexagon Theory*. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data laporan keuangan tahunan perusahaan perbankan yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia periode 2019-2021. Berdasarkan hasil perhitungan M-Score didapatkan 41 dari total 90 sampel penelitian terdeteksi sebagai perusahaan yang melakukan manipulasi laporan keuangan, sedangkan 49 sampel sisanya tidak. Dengan pendekatan *Fraud Hexagon Theory* dan metode regresi data panel, didapatkan variabel *Total Accrual to Asset (TATA)* berpengaruh secara signifikan terhadap kecurangan laporan keuangan, sedangkan variabel *leverage ratio*, *change in directors*, *quality of external auditor*, *auditor change*, *CEO duality* dan perusahaan BUMN yang memiliki proyek dengan pemerintah tidak berpengaruh signifikan terhadap model. Kemudian dari hasil perhitungan probabilitas dengan teorema bayes didapatkan faktor yang berpotensi paling tinggi menyebabkan fraudulent financial statement adalah *Total Accrual to Asset (TATA)*.

Kata Kunci—*Beneish M-Score*, *Fraud Hexagon Theory*, *Perbankan*, *Regresi Data Panel*, *Teorema Bayes*.

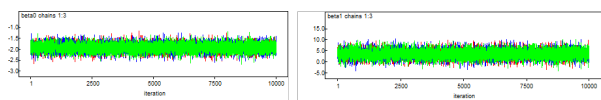
I. PENDAHULUAN

KRISIS kepribadian bangsa merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh Indonesia bersamaan dengan ancaman terhadap wibawa negara dan kelemahan perekonomian. Menteri Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan Republik Indonesia, Muhadjir Effendy, mengungkapkan bahwa Indonesia sedang mengalami krisis integritas, terutama dalam hal kejujuran. Fenomena krisis kejujuran ini memiliki dampak besar pada berbagai aspek kehidupan, termasuk perekonomian.

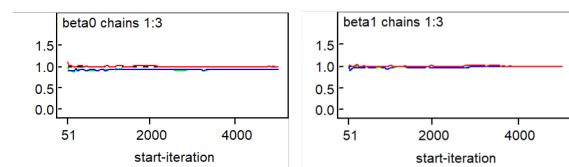
Dalam konteks ekonomi, sikap ketidakjujuran erat



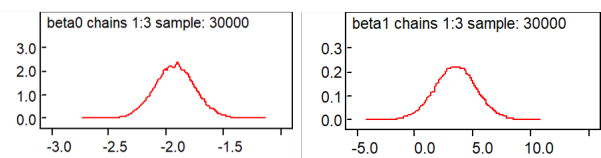
Gambar 1. *Fraud Hexagon*.



Gambar 2. *Time series plot* parameter beta0 dan beta1.



Gambar 3. Grafik gelman-rubin parameter beta0 dan beta1.



Gambar 4. Distribusi normal dari parameter beta0 dan beta1.

kaitannya dengan tindakan penipuan, manipulasi, penyalahgunaan aset dan korupsi. Tindakan ini dalam bahasa Inggris dikenal sebagai "*fraud*" atau kecurangan. *Association of Certified Fraud Examiners (ACFE)* menyatakan bahwa *fraud* merupakan masalah serius yang dialami global dan berdampak pada setiap industri. Laporan terbaru ACFE yang berjudul "*Report to The Nations*" tahun 2022 menyebutkan bahwa kerugian akibat *fraud* yang terjadi di 133 negara termasuk Indonesia pada tahun 2020-2021 mencapai lebih dari 3,6 miliar USD [1].

ACFE juga mengkategorikan *fraud* ke dalam tiga kategori utama, yaitu penyalahgunaan aset, korupsi, dan kecurangan laporan keuangan. Dalam beberapa kasus *fraud*, kecurangan pada laporan keuangan merupakan penyebab kerugian terbesar pada periode tahun 2020-2021 maupun pada periode-periode sebelumnya. Dalam lima periode terakhir secara berturut turut industri keuangan dan perbankan merupakan penyumbang kasus kecurangan laporan keuangan terbanyak [1].

Di Indonesia, kasus *fraud* pada laporan keuangan juga menjadi masalah serius. Pada tahun 2019, ACFE Indonesia melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa kerugian

Tabel 3.
Variabel independen

Fraud Risk Factor	Proksi Variabel	Pengukuran Variabel	Skala	Sumber
Stimulus	External Pressure (X ₁)	Persamaan 22	Rasio	Intikhani (2021)
Capability	Director Change (X ₂)	Variabel Dummy 1 = Jika terdapat pergantian direksi 0 = Jika tidak terdapat pergantian direksi	Nominal	Wolfe dan Hermanson (2004)
Opportunity	Quality of External Audit (X ₃)	Variabel Dummy 1 = Jika perusahaan menggunakan jasa KAP BIG 4 0 = Jika perusahaan tidak menggunakan jasa KAP BIG 4	Nominal	Maryadi dkk. (2020)
Rationalization	Auditor Change (X ₄)	Variabel Dummy 1 = Jika perusahaan melakukan pergantian KAP 0 = Jika perusahaan tidak melakukan pergantian KAP selama periode	Nominal	Sagala dan Siagian (2021)
Ego	TATA (X ₅)	Persamaan 23	Rasio	Vousinas (2019)
	CEO Duality (X ₆)	Variabel Dummy 1 = Jika CEO memiliki lebih dari satu jabatan dalam suatu perusahaan 0 = Jika CEO tidak memiliki lebih dari satu jabatan dalam suatu perusahaan	Nominal	(Kusumawati dan Solikhah (2021)
Collusion	BUMN dengan ProPem (X ₇)	Variabel Dummy 1 = Jika perusahaan merupakan Badan Usaha Milik Pemerintah (BUMN) yang memiliki proyek dengan pemerintah 0 = Jika perusahaan bukan merupakan Badan Usaha Milik Pemerintah (BUMN) dan tidak memiliki proyek dengan pemerintah	Nominal	Sagala dan Siagian (2021)

akibat kecurangan pada laporan keuangan mencapai Rp 242.260.000.000. Kasus *fraud* terbanyak di Indonesia juga berasal dari sektor keuangan dan perbankan, yaitu mencapai 41,4% dari total keseluruhan kasus *fraud*. Tingkat kecurangan yang tinggi ini mencerminkan rendahnya tingkat kejujuran di sektor tersebut [1]. Salah satu contoh kasus skandal pada sektor perbankan Indonesia adalah kasus Bank Century pada tahun 2008 dan kasus PT Bank Bukopin Tbk (BBKP) pada tahun 2015 yang menunjukkan adanya rekayasa terhadap laporan keuangan. Kasus-kasus ini melibatkan praktik manipulasi dan salah saji dalam laporan keuangan yang bertujuan untuk menutupi kekurangan modal, menarik investor, atau menciptakan kesan kinerja yang lebih baik daripada yang sebenarnya.

Topik *fraud* pada laporan keuangan menarik untuk diteliti karena mengingat banyaknya jumlah kasus *fraud* yang terjadi. Penelitian sebelumnya oleh Andriani dkk tahun 2022 menganalisis pengaruh kecurangan terhadap laporan keuangan pada perusahaan di BEI yang terkena kasus dan sanksi OJK tahun 2015-2019. Metode yang digunakan adalah *fraud pentagon theory*, regresi logistik, dan analisis diskriminan [2]. Penelitian oleh Husnurrosyidah dan Fatimah tahun 2022 membandingkan metode *Beneish M-Score* dan *F-Score* dalam mendeteksi kecurangan laporan keuangan pada perusahaan di *Jakarta Islamic Index* tahun 2017-2021. Penelitian ini menemukan bahwa metode *Beneish M-Score* lebih efektif dengan akurasi yang lebih tinggi dan *error* yang

Tabel 1.
Hasil statistika deskriptif data skala rasio secara keseluruhan

Variabel	Min.	Maks.	Mean	Median	St. Dev
M-Score (Y)	-	5,737	-	-2,393	1,697
Leverage Ratio (X ₁)	0,520	1,160	0,994	0,999	0,068
Total Accrual to Asset (X ₅)	-	0,277	-	-0,013	0,098
Variabel	Min.	Maks.	Mean	Median	St. Dev
M-Score (Y)	-	5,737	-	-2,393	1,697
Leverage Ratio (X ₁)	0,520	1,160	0,994	0,999	0,068

Tabel 2.
Hasil uji t pada CEM, FEM, dan REM

Model	Variabel	Coefficient	Std. Error	T Hitung	P-Value	Keputusan
CEM	X1	0,023	2,717	0,009	0,993	Tidak Signifikan
	X2	0,493	0,387	1,274	0,206	Tidak Signifikan
	X3	0,573	0,377	1,519	0,132	Tidak Signifikan
	X4	0,213	0,417	0,512	0,610	Tidak Signifikan
	X5	4,959	1,873	2,646	0,010	Signifikan
	X6	-0,554	0,574	-0,964	0,338	Tidak Signifikan
	X7	-1,003	0,44	-2,232	0,028	Signifikan
FEM	X1	-0,156	3,277	-0,048	0,962	Tidak Signifikan
	X2	0,733	0,534	1,373	0,176	Tidak Signifikan
	X3	1,091	1,294	0,843	0,403	Tidak Signifikan
	X4	0,167	0,562	0,298	0,755	Tidak Signifikan
	X5	4,955	2,355	2,104	0,043	Signifikan
	X6	-1,486	1,087	-1,367	0,177	Tidak Signifikan
	X7	-0,053	0,999	-0,053	0,952	Tidak Signifikan
REM	X1	0,023	2,870	0,008	0,994	Tidak Signifikan
	X2	0,493	0,408	1,206	0,231	Tidak Signifikan
	X3	0,573	0,399	1,438	0,154	Tidak Signifikan
	X4	0,214	0,441	0,485	0,629	Tidak Signifikan
	X5	4,959	1,979	2,505	0,014	Signifikan
	X6	-0,554	0,606	-0,913	0,364	Tidak Signifikan
	X7	-1,003	0,475	-2,113	0,038	Signifikan

lebih rendah dalam mendeteksi kecurangan laporan keuangan dibandingkan *F-Score* [3].

Berdasarkan informasi di atas, penulis tertarik untuk melakukan analisis deteksi kecurangan laporan keuangan pada sektor industri perbankan yang terdaftar di BEI periode tahun 2019-2021 menggunakan metode *fraud hexagon theory* sebagai variabel independen dan *Beneish M-Score* untuk menentukan apakah perusahaan melakukan *fraud* atau tidak. Penelitian ini akan menggunakan metode regresi data panel karena bentuk data yang digunakan merupakan gabungan antara *cross section* dan *time series*. Inovasi dalam penelitian ini adalah ditambahkannya perhitungan probabilitas Bayes beserta analisis Bayesian untuk meningkatkan keakuratan penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Agency Theory

Agency theory adalah teori yang menjelaskan hubungan kontrak antara *principal* (pemilik) dan *agent* (manajer) dalam suatu perusahaan. *Principal* bertindak sebagai pihak yang mempekerjakan *agent* untuk menjalankan kepentingannya [4]. Asimetri informasi adalah masalah yang timbul dalam

Tabel 6.
Koefisien determinasi CEM, FEM, dan REM

Model	R-Square	Adj. R-Square
CEM	0,062	0,051
FEM	0,323	-0,020
REM	0,156	0,084

Tabel 7.
Hasil uji chow dan lagrange multiplier

Uji	Statistik Uji	Tabel	P-Value
Chow	$F_{hitung} = 0,785$	$F_{(0,05;29;59)} = 1,660$	0,758
Lagrange Multiplier	$\chi^2_{hitung} = 12,706$	$\chi^2_{tabel(1;0,05)} = 0,640$	0,423

Tabel 8.
Hasil model terpilih CEM

Variabel	Coefficient	Std. Error	T Hitung	P-Value	Keputusan
Intercept Total	-1,892	0,178	-10,619	<2e-16	-
Accrual to Asset (X ₅)	4,314	1,790	2,410	0,018	Signifikan

teori ini, di mana *agent* memiliki lebih banyak informasi tentang prospek perusahaan dibandingkan *principal*. Asimetri informasi ini melemahkan kontrol dari *principal* karena keterbatasan informasi, sehingga memberikan kesempatan bagi manajer untuk bertindak oportunistik dan mencari keuntungan pribadi. Dalam konteks pelaporan keuangan, manajer dapat melakukan tindakan kecurangan, seperti pengaturan laba (*earnings management*) [5].

B. Fraud

Menurut *Association of Certified Fraud Examiners* (ACFE) *fraud* adalah setiap aktivitas yang mengandalkan penipuan untuk mencapai keuntungan. ACFE mengklasifikasikan bentuk *fraud* yang disebut dengan istilah *fraud tree* yang terdiri dari korupsi (*Corruption*), penyimpangan aset (*Asset Misappropriation*) dan kecurangan laporan keuangan (*Fraudulent Financial Statement*)[1].

C. Kecurangan Laporan Keuangan (*Fraudulent Financial Statement*)

Menurut *Statement of Auditing Standard* (SAS) No. 99 [6] *Financial Statement Fraud* adalah suatu tindakan yang dilakukan secara sengaja yang menyebabkan adanya salah saji pada laporan keuangan. Bentuk-bentuk kecurangan laporan keuangan yaitu dapat berupa *net worth / net income overstatements* (melebihi pendapatan bersih) maupun (*net worth / net income understatements* (merendahkan pendapatan bersih) seperti *timing differences* (perbedaan waktu), *fictitious revenues* (pendapatan fiktif), *concealed liabilities and expenses* (kewajiban dan pengeluaran tersembunyi) dan *improper asset valuations* (valuasi aset yang tidak sah).

D. Fraud Hexagon Theory

Teori segitiga kecurangan (*fraud triangle theory*) merupakan dasar dari *fraud hexagon theory* dan pertama kali dikemukakan oleh Donald R. Cressey pada tahun 1953 yang meneliti tentang alasan dibalik seseorang melakukan tindakan *fraud*. Teori ini merupakan dasar dari dikembangkannya teori-teori *fraud* lainnya. Dalam penelitian tersebut, Cressey menyimpulkan bahwasanya terdapat tiga

Tabel 4.
Hasil perhitungan probabilitas bayes

Variabel	Probabilitas
Leverage Ratio (X ₁)	0,5
Director Change (X ₂)	0,5
Quality of External Audit (X ₃)	0,55
Auditor Change (X ₄)	0,74
Total Accrual to Asset (X ₅)	0,58
CEO Duality (X ₆)	0,54
Stated-Own Enterprise (X ₇)	0,38

Tabel 5.
Hasil estimasi parameter bayesian

Parameter	Mean	Standar Deviasi	MC error	2,5%	97,5%
<i>beta</i> 0	-1,926	0,178	0,001	-2,272	-1,574
<i>beta</i> 1	3,498	1,792	0,010	-0,036	7,019

faktor yang mendorong seseorang untuk melakukan tindak kecurangan yaitu tekanan akibat masalah keuangan (*pressure*), kesempatan untuk melakukan kecurangan (*opportunity*), dan pemikiran untuk membenarkan tindakannya atau rasionalisasi (*rationalization*) [7]. Teori ini kemudian berkembang menjadi *diamond fraud theory* atau teori segiempat kecurangan yang dikembangkan oleh Wolfe dan Hermanson pada tahun 2004 dengan menambahkan satu *fraud risk factor* yaitu kapabilitas seseorang dalam melakukan kecurangan (*capability*) [8]. Kemudian *fraud diamond theory* berkembang menjadi *fraud pentagon theory* yang dikemukakan oleh Crowe Horwath pada tahun 2011 dengan menambah satu komponen baru yaitu *arrogance*.

Perkembangan teori kecurangan terus berlanjut hingga pengembangan terbaru dari teori *fraud* setelah *fraud pentagon theory* adalah *fraud hexagon theory* yang diusulkan oleh Vousinas pada tahun 2019 seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Pembaruan teori oleh Vousinas adalah dengan ditambahkan *fraud risk factor* baru yaitu kolusi (*collusion*). Komponen ini ditambahkan oleh Vousinas karena menurutnya meskipun dalam *fraud triangle theory* menyatakan bahwa tindakan *fraud* dilakukan secara diam diam oleh pelaku, namun hal ini justru bertolak belakang dengan fakta yang terjadi dalam beberapa dekade terakhir. Enron, WorldCom dan Parmalat yang membenarkan bahwa dalam kasus-kasus penipuan dalam jumlah besar kolusi merupakan elemen utama dalam terjadinya kasus tersebut [9].

E. Regresi Data Panel

Data panel merupakan penggabungan dari dua jenis data yaitu data dengan jenis *cross section* dan data dengan jenis *time series* (deret waktu). Data *cross-section* merupakan serangkaian data dari satu atau lebih variabel yang dikumpulkan pada periode waktu tertentu, sedangkan data *time-series* adalah serangkaian data yang dikumpulkan pada waktu yang berbeda secara berkala pada interval waktu tertentu [10].

1) Pendekatan Model Regresi Data Panel

Dalam memodelkan data panel terdapat tiga pendekatan yang dapat digunakan untuk mengestimasi parameter model regresi data panel, yaitu pendekatan *Common Effects*, *Fixed Effects* dan *Random Effects*. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing pendekatan [11]:

a. *Common Effect Model* (CEM)

Pendekatan ini mengasumsikan nilai *intercept* pada masing-masing variabel adalah sama. Begitu juga koefisien

slope unit cross section maupun time series adalah sama. Persamaan CEM adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^n \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (1)$$

$i = 1,2,3, \dots, N ; t = 1,2,3, \dots, T ; k = 1,2,3, \dots, n$

Estimasi parameter pada CEM menggunakan estimasi parameter Ordinary Least Square (OLS) sehingga $\hat{\beta}$ dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\hat{\beta}_{OLS} = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (2)$$

b. Fixed Effect Model (FEM)

Pada pendekatan ini mengasumsikan intersep antar waktu sama namun berbeda antar unit individu. Perbedaan intersep antar individu mencerminkan karakteristik individu yang berbeda-beda pada berbagai kurun waktu sehingga diperlukan variabel dummy untuk menjelaskan perbedaan intercept tersebut. Persamaan FEM adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_{0i}D + \sum_{k=1}^n \beta_k X_{kit} + e_{it} \quad (3)$$

dengan D adalah variabel dummy.

Estimasi parameter pada FEM menggunakan estimasi parameter Ordinary Least Square (OLS).

c. Random Effect Model (REM)

Pada pendekatan ini perbedaan karakter individu dicerminkan dalam error dari model. Persamaan REM adalah sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^n \beta_k X_{kit} + \mu_{it} + e_{it} \quad (4)$$

dengan μ_{it} adalah galat atau error pada unit cross section ke- i pada periode waktu ke- t .

Estimasi parameter pada REM menggunakan estimasi parameter Generalized Least Square (GLS) sehingga $\hat{\beta}$ dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\hat{\beta}_{GLS} = (X^T W X)^{-1} (X^T W Y) \quad (5)$$

2) Pemilihan Model Terbaik

Diantara ketiga model pendekatan pada regresi data panel, akan dipilih satu model terbaik yang kemudian akan diinterpretasikan. Model terbaik dipilih menggunakan tiga metode pengujian yaitu Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Lagrange Multiplier.

a. Uji Chow

Uji chow digunakan untuk memilih model yang lebih baik antara CEM dan FEM. Berikut merupakan hipotesis, statistika uji dan kriteria penolakan uji chow:

Hipotesis :

H_0 : Common Effects Model (CEM) lebih baik dari pada Fixed Effects Model (FEM)

H_1 : Fixed Effects Model (FEM) lebih baik dari pada Common Effects Model (CEM)

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{(RSS_{FEM} - RSS_{CEM}) / (N-1)}{(1 - RSS_{FEM}) / (NT - N - k)} \quad (6)$$

dengan :

Residual Sum of Square (RSS)_{CEM} : $\sum_{i=1}^N e_{it}^2 (CEM)$

Residual Sum of Square (RSS)_{FEM} : $\sum_{i=1}^N e_{it}^2 (FEM)$

N : Jumlah unit individu (cross section)

T : Jumlah time series

k : Jumlah variabel independent

Kriteria penolakan:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} \geq F_{\alpha; (N-1), (NT-N-n)}$ atau jika $P-Value < \alpha$, sehingga model terpilih adalah FEM.

b. Uji Hausman

Uji hausman digunakan untuk memilih model yang lebih baik antara FEM dan REM. Berikut merupakan hipotesis, statistika uji dan kriteria penolakan uji hausman:

Hipotesis :

H_0 : Random Effects Model (REM) lebih baik dari pada Fixed Effects Model (FEM)

H_1 : Fixed Effects Model (FEM) lebih baik dari pada Random Effects Model (REM)

Statistik uji:

$$X^2(k) = (b - \beta)' [\text{var}(b - \beta)]^{-1} (b - \beta) \quad (7)$$

dengan :

b : Koefisien estimasi parameter REM

β : Koefisien estimasi parameter FEM

k : jumlah variabel independent

Kriteria penolakan:

Tolak H_0 jika nilai $X^2 \geq Chi-Square \chi_{(n, \alpha)}^2$ atau jika $P-Value < \alpha$ sehingga model terpilih adalah REM.

c. Uji Lagrange Multiplier

Uji lagrange multiplier digunakan untuk memilih model yang lebih baik antara CEM dan REM. Berikut merupakan hipotesis, statistika uji dan kriteria penolakan uji lagrange multiplier.

Hipotesis :

H_0 : Common Effects Model (CEM) lebih baik dari pada Random Effects Model (REM)

H_1 : Random Effects Model (REM) lebih baik dari pada Common Effects Model (CEM)

Statistik uji:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)} \left(\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right)^2 \quad (8)$$

dengan :

N : Jumlah cross section

T : Jumlah time series

e : Error pada metode OLS

Kriteria penolakan:

Tolak H_0 jika nilai $F_{hitung} \geq F_{\alpha; (N-1), (NT-N-n)}$ atau jika $P-Value < \alpha$, sehingga model terpilih adalah FEM.

F. Uji Signifikansi

1) Uji Simultan (Uji F)

Uji simultan digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen secara simultan terhadap variabel dependen [11].

Hipotesis :

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$

H_1 : minimal ada satu $\beta_k \neq 0, k = 1,2,3, \dots, n$

Statistik uji:

$$F_{hitung} = \frac{\left(\frac{R^2}{(N+n-1)} \right)}{\left(\frac{1-R^2}{(NT-N-n)} \right)} \quad (9)$$

dengan :

R^2 : Koefisien determinasi

N : Jumlah cross section

k : Jumlah variabel independen

T : Jumlah *time series*

Kriteria penolakan :

Tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{(k,NT-k-1)}$ atau jika nilai dari P -value $< \alpha$ artinya variabel independen berpengaruh secara simultan terhadap variabel dependen.

2) Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen [11].

Hipotesis :

H_0 : $\beta_k = 0$

H_1 : $\beta_k \neq 0, k = 1,2,3, \dots, n$

Statistik uji:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \tag{10}$$

dengan :

se : Standar *error*

$\hat{\beta}_k$: Koefisien estimasi parameter REM

k : Jumlah variabel independen

Kriteria penolakan :

Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{tabel}(\alpha/2, N-n)$ atau jika P -Value $< \alpha$ artinya terdapat pengaruh secara parsial dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen.

3) Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk mengukur seberapa baik garis regresi yang dibentuk dalam menjelaskan datanya [12].

Statistik uji:

$$R^2 = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (\hat{Y}_{it} - \bar{Y})^2}{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (Y_{it} - \bar{Y})^2} \tag{11}$$

dengan :

Y_{it} : Variabel dependen ke- i periode waktu ke- t

\hat{Y}_{it} : Estimasi nilai Y ke- i periode waktu ke- t

\bar{Y} : Rata-rata dari Y

$\sum_{i=1}^N (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$: Jumlah selisih kuadrat \hat{Y} dan \bar{Y}

$\sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2$: Jumlah selisih kuadrat Y_i dan \bar{Y}

I : Unit *cross section* (1,2,3, ..., N)

T : Periode waktu (1,2,3, ..., T)

G. Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menghitung peluang terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang diperoleh dari hasil pengamatan [14]. Metode Bayes dapat digunakan sebagai salah satu cara atau pendekatan untuk mengatasi ketidakpastian dengan rumus Bayes sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \tag{12}$$

dengan :

$P(A|B)$: Probabilitas peristiwa A terjadi jika peristiwa B terjadi

$P(A \cap B)$: Probabilitas peristiwa A dan peristiwa B terjadi

$P(A)$: Probabilitas terjadinya peristiwa A

$P(B)$: Probabilitas terjadinya peristiwa B

H. Analisis Bayesian

Metode Bayesian adalah pendekatan statistik yang memanfaatkan distribusi prior untuk mengestimasi parameter. Distribusi prior adalah informasi awal yang digunakan untuk membentuk distribusi posterior. Distribusi peluang untuk parameter θ secara posterior, diberikan data sampel y , diperoleh melalui perkalian antara distribusi prior θ dan fungsi likelihood untuk θ yang dihasilkan dari sampel. Distribusi posterior ini menyediakan info (13) tentang nilai parameter θ yang diperbarui setelah melihat data y . Persamaan posterior sebagai berikut [13]:

$$f(\theta|y) = \frac{f(y|\theta)f(\theta)}{\int_{-\infty}^{\infty} f(\theta)f(y|\theta)d\theta} = \alpha f(y|\theta)f(\theta) \tag{13}$$

dengan :

$f(\theta|y)$: distribusi posterior

$f(y|\theta)$: fungsi *likelihood* dari data sampel

$f(\theta)$: distribusi prior

y : data sampel

θ : parameter

Untuk dapat melanjutkan ke analisis Bayesian terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi oleh distribusi posterior antara lain stasioner, konvergen dan berdistribusi normal [14].

I. Mean Square Error (MSE) dan Root Mean Square Error (RMSE)

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur *error* adalah Mean Square Error (MSE). Selain menggunakan Mean Square Error (MSE) untuk mengukur *error*, terdapat alternatif lain yaitu Root Mean Square Error (RMSE), yang diperoleh dengan menarik akar kuadrat dari MSE. Berikut merupakan persamaan MSE dan RMSE [15].

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{NT}; RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N (Y_{it} - \hat{Y}_{it})^2}{NT}} \tag{14}$$

dengan :

Y_{it} : Variabel dependen ke- i periode waktu ke- t

\hat{Y}_{it} : Estimasi nilai Y ke- i periode waktu ke- t

i : Unit *cross section* (1,2, ..., N)

t : Periode waktu (1,2, ..., T)

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa laporan keuangan tahunan perusahaan perbankan yang terdapat pada Bursa Efek Indonesia maupun *website* resmi masing-masing perusahaan pada periode 2019 - 2021 dan memiliki variabel yang dibutuhkan pada penelitian, sehingga didapatkan 30 sampel perusahaan yang memenuhi kriteria tersebut.

B. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel dependen (Y) berupa nilai *M-Score* dan variabel independen (X) berupa proksi dari masing-masing komponen *Fraud Hexagon Theory*. Berikut merupakan variabel dependen dan independen dari penelitian:

1) *Variable Dependen*

Variabel dependen yang digunakan pada penelitian ini adalah nilai dari *M-Score*. *Beneish M-Score Model* merupakan sebuah model matematika yang dibuat dengan tujuan mencari tahu apakah terdapat tindakan manipulasi dari perusahaan terhadap pendapatannya dengan menggunakan delapan variabel yang termasuk rasio finansial. *Beneish M-Score* model telah berhasil mengidentifikasi 71% kasus-kasus besar dan terkenal pada fraud akuntansi. Berikut merupakan model dan delapan indeks yang digunakan untuk menghitung nilai *M-Score* yang dikemukakan oleh [16]:

$$\begin{aligned}
 M - SCORE &= -4,84 + 0,920 DSRI + 0,528 GMI \\
 &+ 0,404 AQI + 0,892 SGI + 0,115 DEPI \\
 &+ 0,172 SGAI - 0,327 LVGI \\
 &+ 4,697 TATA
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

dengan :

Day's Sales in Receivables Index (DSRI)

$$DSRI_t = \frac{(Net\ Receivables_t / Sales_t)}{(Net\ Receivables_{t-1} / Sales_{t-1})}
 \tag{16}$$

Gross Margin Index (GMI)

$$GMI_t = \frac{(Gross\ Profit_{t-1}) / Sales_{t-1}}{(Gross\ Profit_t) / Sales_t}
 \tag{17}$$

Asset Quaility Index (AQI)

$$AQI_t = \frac{\left(1 - \frac{Current\ Asset_t + Fixed\ Asset_t}{Total\ Asset_t}\right)}{\left(1 - \frac{Current\ Asset_{t-1} + Fixed\ Asset_{t-1}}{Total\ Asset_{t-1}}\right)}
 \tag{18}$$

Sales Growth Index (SGI)

$$SGI_t = \frac{Sales_t}{Sales_{t-1}}
 \tag{19}$$

Depreciation Index (DEPI)

$$DEPI_t = \frac{\left(\frac{Depreciation_{t-1}}{Depreciation_{t-1} + Fixed\ Asset_{t-1}}\right)}{\left(\frac{Depreciation_t}{Depreciation_t + Fixed\ Asset_t}\right)}
 \tag{20}$$

Sales General and Administrative Expenses Index (SGAI)

$$SGAI_t = \frac{(SGA\ Expense_t / Sales_t)}{(SGA\ Expense_{t-1} / Sales_{t-1})}
 \tag{21}$$

Leverage Index (LVGI)

$$LVGI_t = \frac{[(Total\ Liabilities_t) / Total\ Asset_t]}{[(Total\ Liabilities_{t-1}) / Total\ Asset_{t-1}]}
 \tag{22}$$

Total Accrual to Total Assets (TATA)

$$TATA_t = \frac{Net\ Income_t - Cash\ Flow\ from\ Operation_t}{Total\ Asset_t}
 \tag{23}$$

C. *Variabel Independen*

Variabel independen (*X*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah proksi dari masing-masing *Fraud Hexagon Theory* disajikan dalam Tabel 1.

D. *Langkah Analitis*

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan studi literatur dan analisis statistika deskriptif.
2. Menghitung nilai *M-Score*.

3. Menghitung nilai masing-masing proksi *Fraud Hexagon*.
4. Mengestimasi model regresi data panel.
5. Menentukan model estimasi yang sesuai.
6. Melakukan uji signifikansi parameter.
7. Perhitungan probabilitas dengan Teorema Bayes.
8. Estimasi parameter dengan Bayesian.
9. Interpretasi model.
10. Menarik kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Statistika Deskriptif*

Dalam penelitian ini analisis deskriptif digunakan untuk memberikan deskripsi berupa variabel, jumlah data, nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata dari data yang digunakan dalam penelitian.

Nilai *M-Socre* sesuai Tabel 2 memiliki rata-rata dan standar deviasi sebesar -1,983 dan 1,697. Nilai *M-Score* tertinggi adalah sebesar 5,737 diperoleh perusahaan PT Bank Panin Dubai Syariah Tbk pada tahun 2019. Sedangkan nilai *M-Score* terendah adalah sebesar -4,570 diperoleh perusahaan PT. Bank Pembangunan Daerah Banten Tbk pada tahun 2021.

Leverage Ratio (*X*₁) memiliki rata-rata dan standar deviasi sebesar 0,520 dan 0,068. Perusahaan dengan *leverage ratio* tertinggi adalah sebesar 1,160 diperoleh perusahaan PT Bank Panin Dubai Syariah Tbk pada tahun 2019. Sedangkan nilai *leverage ratio* terendah adalah sebesar 0,994 diperoleh perusahaan PT Bank Oke Tbk pada tahun 2019.

Total Accrual to Asset (*X*₅) memiliki rata-rata dan standar deviasi sebesar -0,021 dan 0,098. Perusahaan dengan *total accrual to asset* tertinggi adalah sebesar 0,277 diperoleh PT Bank Pembangunan Daerah Banten Tbk pada tahun 2020, sedangkan nilai TATA terkecil -0,267 diperoleh perusahaan PT Ina Perdana Tbk pada tahun 2020.

B. *Pendekatan Model Regresi Data Panel*

Pendekatan yang digunakan untuk mengestimasi parameter model regresi data panel, yaitu pendekatan *Common Effects Model*, *Fixed Effects Model* dan *Random Effects Model*. Selanjutnya dilakukan uji signifikansi pada masing-masing model, yaitu:

1) *Uji Simultan (Uji F)*

Hasil simultan pada CEM dan REM adalaah gagal tolak *H*₀ sehingga variabel independen memiliki pengaruh secara simultan terhadap variabel dependen. Sedangkan pada FEM adalah Tolak *H*₀ sehingga variabel independen tidak memiliki pengaruh secara simultan.

2) *Uji Parsial (Uji t)*

Haisl uji t pada masing-masing model ditunjukkan pada Tabel 3. Variabel yang tidak berpengaruh signifikan terhadap model dieliminasi dari model hingga tidak ada lagi variabel yang tidak signifikan. Eliminasi variabel yang tidak signifikan terhadap model dilakukan secara bertahap dimulai dari mengeliminasi variabel yang memiliki nilai P-Value paling besar. Hasil yang variabel yang signifikan pada CEM, FEM dan REM setelah dilakukan eliminasi variabel adalah variabel *Total Accrual to Asset* (*X*₅).

3) Koefisien Determinasi

Hasil koefisien determinasi dari masing-masing model ditunjukkan pada Tabel 4. Koefisien *determinasi R-Square* CEM dengan variabel signifikan adalah sebesar 0,062. Artinya kecurangan laporan keuangan (variabel dependen) dapat dijelaskan oleh variabel independen sebesar 6,2 % sedangkan sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak termasuk dalam penelitian. Begitupun untuk model lainnya.

C. Pemilihan Model Terbaik

Dari ketiga model pendekatan pada regresi data panel, akan dipilih satu model terbaik yang kemudian akan diinterpretasikan. Model terbaik dipilih menggunakan tiga metode pengujian yaitu Uji Chow, Uji Hausman, dan Uji Langrage Multiplier. Berdasarkan Tabel 5 didapatkan Gagal Tolak H_0 atau $P\text{-Value} > \alpha$ sehingga model terbaik yaitu CEM.

D. Model Terpilih Common Effect Model (CEM)

Berdasarkan Tabel 6 maka dapat dibentuk persamaan regresi data panel sebagai berikut:

$$\hat{Y} = -1,892 + 4,314X_5$$

Persamaan di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai konstanta sebesar -1,892 berarti apabila variabel independen *Total Accrual to Asset* (X_5) bernilai 0 maka variabel dependen *M-Score* (Y) akan memiliki nilai sebesar -1,892.
2. Nilai koefisien *Total Accrual to Asset* (X_5) sebesar 4,314 dengan arah positif berarti apabila setiap terjadi kenaikan sebesar 1 satuan pada *Total Accrual to Asset* (X_5) akan meningkatkan nilai *M-Score* 4,314 satuan dan begitu juga sebaliknya.

Hasil estimasi parameter dengan OLS memiliki nilai *Mean Square Error (MSE)* sebesar 2,670 dan *Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 1,634.

E. Probabilitas Bayes

Pada Tabel 7 ditunjukkan hasil perhitungan probabilitas bayes didapatkan peluang terbesar dari terjadinya *fraud* adalah sebesar 0,74 yaitu pada variabel *Auditor Change*. Nilai 0,74 berarti bahwa jika perusahaan melakukan pergantian auditor eksternal, maka potensi perusahaan melakukan kecurangan laporan keuangan adalah sebesar 74%.

F. Analisis Bayesian

Dalam melakukan analisis Bayesian, terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi antara lain distribusi posterior haruslah stasioner dan parameternya juga harus konvergen dan berdistribusi normal. Stasioneritas distribusi posterior dapat dilihat melalui plot *time series* dari *history chains*. Sedangkan konvergen dapat dievaluasi berdasarkan kedekatan statistik Gelman-Rubin dengan nilai 1.

Gambar 2 hasil dari *history chain* parameter menggunakan *thin* sebesar 1 dengan *update* sebanyak 10.000 iterasi dan *chain* sebanyak 3. Berdasarkan Gambar 2 terlihat kedua parameter β_0 dan β_1 distribusi Posterior-nya sudah *stationer* karena tidak terjadi kenaikan atau penurunan secara tajam pada data.

Terlihat pada Gambar 3 nilai statistik *Gelman-Rubin* bernilai di sekitar 1 yang mengindikasikan bahwa parameter

β_0 dan β_1 sudah berkisar pada angka 1 sehingga bisa dikatakan parameter sudah konvergen.

Secara keluruhan parameter yang digunakan telah berdistribusi normal terlihat pada Gambar 4 hanya memiliki satu puncak yang melambangkan nilai *mean* telah konvergen atau berpusat ke suatu titik.

Hasil parameter *Bayesian* dengan menggunakan *Markov Chain Monte Carlo* ditampilkan pada Tabel 8.

Pemodelan menggunakan estimasi mean parameter *Bayesian* adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = -1,926 + 3,498X_5$$

Persamaan di atas dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Nilai konstanta sebesar -1,926 berarti apabila variabel *Total Accrual to Asset* (X_5) bernilai 0 maka variabel dependen *M-Score* (Y) akan memiliki nilai sebesar -1,926.
2. Nilai koefisien *Total Accrual to Asset* (X_5) sebesar 3,498 dengan arah positif berarti apabila setiap terjadi kenaikan sebesar 1 satuan pada *Total Accrual to Asset* (X_5) akan meningkatkan nilai *M-Score* 3,498 satuan dan begitu juga sebaliknya.

Hasil estimasi parameter dengan *Bayesian* memiliki nilai *Mean Square Error (MSE)* sebesar 2,677 dan *Root Mean Square Error (RMSE)* sebesar 1,634.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil analisis dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Variabel yang signifikan berpengaruh terhadap kecurangan laporan keuangan adalah variabel *Total Accrual to Asset* (X_5). (2) Berdasarkan perhitungan probabilitas bayes variabel yang berpotensi paling besar menyebabkan kecurangan laporan keuangan adalah variabel *Auditor Change* (X_4). (3) Hasil estimasi parameter dengan Bayesian didapatkan estimasi parameter untuk β_0 sebesar -1,926 dan β_1 3,498.

Berdasarkan hasil dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Untuk meningkatkan signifikansi variabel saran pada penelitian selanjutnya beberapa hal yang dapat dilakukan adalah menambahkan variabel independen, menambahkan periode penelitian, dan tidak membatasi interaksi antar variabel independen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ACFE (Association of Certified Fraud Examiners), *Occupational Fraud 2022: A Report to the Nations*. Austin: ACFE (Association of Certified Fraud Examiners), 2022.
- [2] K. F. Andriani, K. Budiarta, M. M. R. Sari, and A. A. G. P. Widanaputra, "Fraud pentagon elements in detecting fraudulent financial statement," *Linguistics and Culture Review*, vol. 6, pp. 686–710, Jan. 2022, doi: 10.21744/lingcure.v6n1.2145.
- [3] H. Husnurrosyidah and I. Fatimah, "Fraud detecting using beneish M-score and F-score: which is more effective?," *Jurnal Ekonomi Syariah*, vol. 10, no. 1, pp. 137–151, Jun. 2022, doi: 10.21043/equilibrium.v10i1.15351.
- [4] W. R. Scott, *Financial Accounting Theory (7th Edition)*, 7th ed. Toronto: Pearson, 2015, ISBN: 978-0-13-298466-9.
- [5] O. LISA, "Asimetri Informasi dan manajemen laba: suatu tinjauan dalam hubungan keagenan," *WIGA: Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, vol. 2, no. 1, pp. 42–49, 2012, doi: 10.30741/wiga.v2i1.60.

- [6] American Institute of Certified Public Accountants, *Consideration of Fraud in a Financial Statement Audit; Statement on Auditing Standards, 099*. New York: American Institute of Certified Public Accountants Inc, 2002.
- [7] W. Wahyuni and G. S. Budiwitjaksono, "Fraud triangle as a fraud detector of financial statements," *Jurnal Akuntansi*, vol. 21, no. 1, p. 47, Apr. 2017, doi: 10.24912/ja.v21i1.133.
- [8] D. T. Wolfe and D. R. Hermanson, "The fraud diamond: considering the four elements of fraud," *CPA Journal*, vol. 74, no. 12, pp. 38–42, Dec. 4AD.
- [9] G. Vouras, "Advancing theory of fraud: the S.C.O.R.E. model," *J Financ Crime*, vol. 26, Jan. 2019, doi: 10.1108/JFC-12-2017-0128.
- [10] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4th ed. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing, 2007, ISBN: 9780071123426.
- [11] I. Firman Alamsyah, R. Esra, S. Awalia, and D. Andi Nohe, "Analisis regresi data panel untuk mengetahui faktor yang memengaruhi jumlah penduduk miskin di Kalimantan Timur," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika*, Samarinda, May 2022, pp. 254–66.
- [12] A. Widarjono, *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Ekonisia, 2009, ISBN: 978-0-13-298466-9.
- [13] P. P. Oktaviana and K. Fithriasari, "Bayesian network inference in binary logistic regression: a case study of salmonella sp bacterial contamination on vannamei shrimp," *J Math Stat*, vol. 13, pp. 306–311, Dec. 2017, doi: 10.3844/jmssp.2017.306.311.
- [14] A. J. F. Purba, "Perbandingan metode bayes dan certainty factor pada sistem pakar mendiagnosa penyakit varisela pada anak-anak," *Health and Contemporary Technology Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 20–25, Mar. 2020.
- [15] M. G. Pramayudha, "Prediksi Hasil Panen Tanaman Pangan Dengan Metode Single Moving Average Dan Single Exponential Smoothing," Departemen Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, 2019.
- [16] M. D. Beneish, "The detection of earnings manipulation," *Financial Analysts Journal*, vol. 55, no. 5, pp. 24–36, Sep. 1999, doi: 10.2469/faj.v55.n5.2296.