

**PENERAPAN MODEL HAZARD UNTUK MEMPREDIKSI
KEBANGKRUTAN: STUDI PADA PERUSAHAAN YANG DELISTING DI
BURSA EFEK INDONESIA**

Aulia Keiko Hubbansyah, I Gusti Ketut Agung Ulupui dan Ari Purwanti

Fakultas Ekonomi, Universitas Terbuka, Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta
dan Fakultas Ekonomi Universitas Islam As Syafi'iyah
keikohubbansyah91@gmail.com, ulupui@yahoo.com dan
aripurwanti2501@yahoo.com

Abstract. The aim of this study is trying to identify a group of variables that can be used to predict firm bankruptcy. The examined variables consist of Net Income to Total Assets (NIMTA), Total Liabilities to Market Value of Total Assets (TLMTA), Cash to Market Value of Total Assets (CASHMTA), Relative Size (RSIZE), Excess Return (EXRET), Volatility of Return (SIGMA), Stock Price (PRICE) and Market to Book Equity (MB). By using Hazard Model as a modelling basis, the result of this study found there were six variables that could be used as a predictor of firm bankruptcy, including TLMTA, *TLMTAsq2*, *TLMTAsq3*, *EXRET*, *SIGMA* dan *PRICE*. The evaluation of the model showed that it has a good accuracy. In accordance with model accuracy approaches, the level of accuracy of the model showed a range between 89.36-96.51 percent; *Area Under Curves (AUC)* of ROC Curves reached 0.8476; and the Brier Score showed a very low number which was 0.0309.

Keywords: Model Hazard, Bankruptcy Firm.

Abstrak Tujuan dari penelitian ini adalah mencoba untuk mengidentifikasi variabel yang dapat meramalkan kebangkrutan perusahaan di Indonesia yang meliputi *Net Income to Market Value of Total Assets (NIMTA)*, *Total Liabilities to Market Value of Total Assets (TLMTA)*, *Cash to Market Value of Total Assets (CASHMTA)*, *Relative Size (RSIZE)*, *Excess Return (EXRET)*, *Volatility of Return (SIGMA)*, *Stock Price (PRICE)*, dan *Market to Book Equity (MB)*. Dengan menggunakan model Hazard sebagai basis pemodelan, penelitian ini mendapati enam variabel yang dapat dijadikan sebagai variabel prediktor kebangkrutan perusahaan, yakni *Total Liabilities to Market Value of Total Assets*, *Excess Return*, *Volatility of Return* dan *Stock Price*. Berdasarkan Model Accuracy, evaluasi menunjukkan bahwa model Hazard memiliki tingkat akurasi yang baik.

Kata kunci: Model Hazard, Kebangkrutan Perusahaan.

PENDAHULUAN

Salah satu risiko bisnis yang dihadapi oleh setiap perusahaan adalah risiko kebangkrutan. Kebangkrutan perusahaan seringkali diawali dari adanya tekanan keuangan atau *financial distress* yang dialami oleh perusahaan (Jonghyeon, 2010; Sun *et al.*, 2006). perusahaan yang mengalami *financial distress* akan kesulitan dalam memenuhi kewajiban-kewajibannya, terutama yang terkait dengan kewajiban finansial (Andreica, *et al.*, 2009). Ketidakmampuan inilah – seringkali disebut dengan istilah gagal bayar atau *default* – yang dijadikan indikasi atas kebangkrutan suatu perusahaan.

Kebangkrutan menjadi salah satu fokus utama dalam studi-studi keuangan. Secara spesifik, fokus utama dari studi-studi keuangan itu salah satunya diarahkan pada upaya pembentukan model prediksi kebangkrutan perusahaan (Charalambakis, 2013). Pembentukan model prediksi kebangkrutan yang akurat memang menjadi kebutuhan strategik seluruh *stakeholder* perusahaan (Bunyamin *et al.*, 2012) agar kecenderungan kebangkrutan dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan-tindakan antisipatif, maupun korektif, dengan segera. Sehingga, perusahaan dapat segera dipulihkan. Oleh karena itu, model prediksi kebangkrutan perusahaan dapat dijadikan sebagai *early warning system* atas kinerja perusahaan (Endri, 2009).

Studi-studi pembentukan model kebangkrutan di Indonesia, seperti Hadad *et al.*, (2003), Nainggolan *et al.*, (2005), dan Pasaribu (2008), masih menggunakan pemodelan statis dengan Model MDA dan Model Logit sebagai basis pemodelannya. Hasil studi Hadad *et al.*, (2003) dan Nainggolan *et al.*, (2005) menunjukkan hasil yang paralel dalam dua hal, yakni, pertama, dari sejumlah variabel prediktor yang didapati signifikan, sebagian besarnya tergolong ke dalam kelompok likuiditas. Kedua, hasil penelitian Hadad *et al.*, (2003) dan Nainggolan *et al.*, (2005), secara bersamaan, menunjukkan bahwa model Logit adalah model prediksi kebangkrutan yang lebih baik dibandingkan model MDA untuk kasus Indonesia. Di sisi lain, Pasaribu (2008) mencoba mengelompokkan kondisi perusahaan *distress* dan *non-distress* berdasarkan ukuran nilai EVA yang negatif; *gross profit margin* 19%; *current ratio* 50%; *assets turn over* 40%; *debt to total asset* 66% dan *debt to equity ratio* 11.7%. Hasilnya, Pasaribu (2008) mendapati model yang menggunakan indikator *current ratio* dan *asset turn over* merupakan model yang memiliki tingkat akurasi tertinggi.

Persoalan dari studi-studi di atas adalah kemungkinan adanya bias estimasi dari model yang dihasilkan. Ini karena penggunaan model statis – yakni, model MDA dan Logit dengan prinsip *single year observation* – yang dijadikan sebagai landasan pemodelan pada studi Hadad *et al.*, (2003), Nainggolan *et al.*, (2005) dan Pasaribu (2008), dapat menyebabkan terjadinya penggelembungan hasil estimasi, sehingga akan berdampak pada biasanya model. Selain itu, model yang dibentuk juga masih terdiri dari kumpulan variabel akuntansi, seperti rasio-rasio keuangan, yang dikritik karena tidak didukung oleh teori (Christisidis *et al.*, 2010).

Untuk mengatasi kendala yang terdapat dalam studi kebangkrutan terdahulu di Indonesia, maka penelitian ini akan membentuk model kebangkrutan perusahaan dengan menggunakan pendekatan yang dikembangkan oleh Shumway (2001) – yang dikenal dengan model *hazard*. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh model *hazard*, dibandingkan dengan model Altman maupun Ohlson dalam pemodelan prediksional kebangkrutan perusahaan, adalah model *hazard* menggunakan *all company-year observation*. Hal ini berbeda dari model Altman ataupun Ohlson, yang umumnya hanya berfokus pada satu titik waktu tertentu dalam proses pemodelannya. Dengan menerapkan model *hazard* dimungkinkan untuk melakukan analisis *survival*, yakni menganalisis data waktu antar-kejadian, mulai dari *time origin* sampai terjadinya suatu peristiwa (Lee, 2014). Oleh karena telah mempertimbangkan aspek waktu, model *hazard* lebih tepat untuk memprediksi kebangkrutan perusahaan (Shumway, 2001).

Berbeda dengan Hadad *et al.*, (2003); Nainggolan *et al.*, (2005) dan Pasaribu (2008) yang masih terfokus pada *accounting variables* sebagai variabel prediktor kebangkrutan, penelitian ini akan menggabungkan baik informasi akuntansi maupun pasar. Penggabungan informasi akuntansi dan pasar diharapkan akan dapat menaikkan tingkat akurasi model. Mertin *et al.*, (2009) mendapati bahwa model *hybrid* – yakni, model yang menggabungkan variabel akuntansi dan pasar – memiliki kinerja yang

lebih baik dibandingkan dengan model yang hanya mendasarkan dirinya pada salah satu jenis variabel saja – *accounting variables* atau *market variables*. Kesimpulan yang sama didukung oleh hasil studi Christisidis *et al.*, (2010), Campbell *et al.*, (2010), Charalambakis *et al.*, (2013) dan Lee (2014), yang menunjukkan bahwa model *hybrid* yang dianalisis dalam kerangka analisis model *hazard* menghasilkan model kebangkrutan dengan daya prediktif yang lebih tinggi dibandingkan model yang hanya menggunakan salah satu jenis informasi saja.

Sementara itu, dalam hal penentuan variabel prediktor, penelitian ini akan melibatkan sejumlah variabel yang digunakan di dalam studi Campbell *et al.*, (2010). Campbell *et al.*, (2010) dalam studinya menggunakan 8 variabel prediktor yang terdiri dari 3 variabel akuntansi dan 5 variabel pasar. Kedelapan variabel prediktor tersebut meliputi *Net Income to Market Value of Total Assets* (NIMTA), *Total Liabilities to Market Total Assets* (TLMTA), *Cash Holding to Market Total Assets* (CASHMTA), *Stock Excess Return* (EXRET), *Volatilitas* (SIGMA), *Relative Size* (RSIZE), *Market Equity to Book Equity* (MB) dan *Stock Price* (PRICE). Dipilihnya variabel dalam studi Campbell *et al.*, (2010) ini adalah karena kemampuan akurasinya yang baik. Dalam pengukurannya, Campbell *et al.*, (2010) membuat sejumlah modifikasi untuk meningkatkan keterandalan variabel prediktor dalam meramalkan kebangkrutan. Pada variabel akuntansi, yakni NIMTA, TLMTA dan CASHMTA, dilakukan modifikasi dengan menggunakan total nilai pasar dari aset (*market value of total assets*) daripada nilai buku sebagai pembanding. Hal ini dikarenakan, menurut Campbell, *et al.*, (2010), total nilai pasar aset – yang merupakan penjumlahan dari *book value of liabilities* dan *market equity* – merupakan satuan ukur yang lebih tepat daripada nilai buku aset perusahaan.

Modifikasi yang dilakukan oleh Campbell *et al.*, (2010) membawa dampak positif terhadap kemampuan prediksi model kebangkrutan yang dihasilkan. Dari hasil studinya diketahui bahwa model yang dirumuskannya memiliki tingkat ketepatan prediksi yang lebih akurat daripada model tradisional Shumway (2001) dan model *distance-to-default* Merton (1974). Model modifikasi Campbell *et al.*, (2010) didapati memiliki tingkat akurasi lebih tinggi sekitar 12-16 persen dibanding model Shumway (2001), dan 49-94 persen lebih tinggi dari model *distance-to-default*. Oleh karena itu, menimbang hasil positif di atas, variabel penelitian Campbell *et al.*, (2010) juga diadaptasi dalam beberapa penelitian lain, seperti pada Duda *et al.*, (2010) dan Charalambakis *et al.*, (2013). Karena alasan daya prediksinya yang baik, maka penelitian ini juga akan mengadaptasi variabel prediktor Campbell *et al.*, (2010). Selain itu, yang menarik, modifikasi variabel seperti yang dilakukan oleh Campbell *et al.*, (2010) juga belum pernah dilakukan sebelumnya dalam studi kebangkrutan di Indonesia (Hadad *et al.*, 2003; Nainggolan *et al.*, 2005; Pasaribu, 2008).

Pada akhirnya, pengembangan model peramalan kebangkrutan dinamis yang dapat meminimalkan terjadinya bias menjadi penting sebagai upaya mengembangkan *early warning system*. Dengan demikian, sebagai bentuk antisipasi dan peringatan dini terhadap kemungkinan terjadinya *financial distress* pada perusahaan, seluruh *stakeholders* yang terkait dengan perusahaan dapat melakukan langkah-langkah antisipatif agar kesulitan keuangan yang (akan) dialami dapat segera ditangani.

KAJIAN TEORI

Sejumlah teknik ekonometrik telah digunakan untuk memprediksi tekanan finansial (*financial distress*) atau kebangkrutan perusahaan dalam studi-studi

sebelumnya. Altman (1968) menerapkan analisis diskriminan multivariat untuk menentukan nilai z-skor, yang saat ini menjadi salah satu model kebangkrutan yang paling sering diadaptasi dalam studi-studi kebangkrutan (Ramadhani *et al.*, 2009; Kartikasari *et al.*, 2014). Ohlson (1980) menggunakan model *conditional logit* untuk mengidentifikasi potensi kebangkrutan suatu perusahaan (dikenal dengan nilai O skor). Sementara itu, Zmijewski (1984) menerapkan model *probit*. Teknik-teknik ekonometrik untuk memprediksi kebangkrutan di atas telah diadaptasi dalam studi-studi kebangkrutan di Indonesia (Hadad *et al.*, (2003); Nainggolan *et al.*, (2005); Pasaribu (2008); Ramadhani *et al.*, (2009) dan Kartikasari *et al.*, (2014)). Akan tetapi, sebagaimana dikemukakan oleh Shumway (2001), teknik-teknik yang telah dikemukakan di atas memiliki kelemahan inheren sebagai basis pemodelan kebangkrutan perusahaan. Menurut Shumway (2001), kelemahan itu terletak pada pengabaian aspek waktu. Karena itu, Shumway (2001) menyebut metode-metode di atas sebagai pendekatan yang statis karena hanya menggunakan observasi pada satu titik waktu tertentu (*one firm-year observation*). Ini yang kemudian memunculkan bias pada estimasi model.

Untuk itu, Shumway (2001) mengusulkan pendekatan model *hazard* sebagai pengembangan dari metode-metode sebelumnya. Keunggulan yang dimiliki oleh model *hazard* dibandingkan dengan model statis – seperti model Altman maupun Ohlson – dalam pemodelan prediksional kebangkrutan perusahaan adalah model *hazard* menggunakan *all company-year observation*. Maksudnya, pada model *hazard*, seluruh informasi keuangan perusahaan dari mulai perusahaan berdiri sampai dengan mengalami kebangkrutan digunakan dalam proses pemodelan. Hal ini berbeda dari model Altman ataupun Ohlson, yang umumnya hanya berfokus pada satu titik waktu tertentu dalam proses pemodelannya, seperti t-1 sebelum perusahaan bangkrut. Dengan menerapkan model *hazard* dimungkinkan untuk melakukan analisis *survival*, yakni menganalisis data waktu antar-kejadian, mulai dari *time origin* sampai terjadinya suatu peristiwa (Lee, 2014). Oleh karena itu, karena telah mempertimbangkan aspek waktu, model *hazard* lebih cocok untuk memprediksi kebangkrutan perusahaan (Shumway, 2001). Dengan demikian, model *hazard* akan dapat mengeliminasi kemungkinan terjadinya bias pada pemilihan sampel. Model *hazard* juga dapat mengestimasi dengan lebih efisien *out of sample forecast*, serta dapat menyesuaikan risiko secara otomatis (Christidis *et al.*, 2010).

Dengan keunggulan metodologis yang dimilikinya, Shumway (2001) mendapati bahwa model *hazard* yang dirumuskannya memiliki *predictive power* yang lebih baik dibandingkan Model Altman dan Ohlson untuk peramalan kebangkrutan perusahaan. Selain lebih prediktif, hasil estimasi yang didapat dari pendekatan *hazard* diketahui juga mengoreksi hasil estimasi pada model kebangkrutan sebelumnya, terutama untuk variabel prediktor yang signifikan dalam peramalan kebangkrutan. Shumway (2001) menunjukkan bahwa sejumlah variabel prediktor yang dianggap signifikan pada Model Altman, seperti *WCTA*; *RETA*; *STA*, didapati tidak signifikan pada model *hazard*. Terjadinya disparitas hasil lebih disebabkan oleh adanya bias inheren dalam pendekatan multivariat Altman – yang salah satunya dikarenakan kendala statik yang terdapat pada model Altman diketahui dapat “menggelembungkan” hasil estimasi. Di sisi lain, dari penggunaan model *hazard*, juga diketahui bahwa beberapa variabel pasar yang selama ini terabaikan, seperti *stock return* dan *volatility*, ternyata lebih relevan untuk memprediksi kebangkrutan perusahaan. Dengan demikian, penggunaan model *hazard* sebagai landasan analisis untuk memprediksi kebangkrutan perusahaan diperlukan menghasilkan model prediksional yang optimal.

Dalam studi prediksi kebangkrutannya, Shumway (2001) menggambarkan model *hazard* sebagai model multiperiod logit, yang meliputi *time dependent baseline hazard model*. Oleh Shumway, *hazard model* – yang adalah model multi-period logit – dijelaskan sebagai model logit yang diestimasi dengan data setiap perusahaan pada setiap tahunnya. Shumway (2001) menunjukkan bahwa model logit multiperiod ekuivalen dengan model *hazard* karena fungsi *likelihood* dari keduanya yang sama. Sehingga pada operasionalnya, model *hazard* dapat diestimasi melalui model *logit multi-period* dinamik dimana periode waktu perusahaan berhasil bertahan dari kebangkrutan (*survive*) dikelompokkan sebagai observasi *non-failing firm year*. Dengan demikian, karakteristik utama dari model *hazard* adalah kovariasinya yang bervariasi relatif terhadap waktu dan keberadaan fungsi *hazard* atau fungsi kegagalan (Andreica, 2009). Bentuk *baseline* dari model *hazard* adalah sebagai berikut (Charalambakis, 2013; Lee *et al.*, 2014):

$$\ln \left[\frac{h_i(t)}{1 - h_i(t)} \right] = \alpha(t) + \beta' x_{it} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Dimana $h_i(t)$ fungsi *hazard* untuk individu ke- i , $h_0(t)$ fungsi *hazard baseline*, e adalah eksponensial, β adalah koefisien, dan $x_1 x_2 x_3, \dots x_k$ adalah vektor observasi kovariat i – yang dalam penelitian ini meliputi –NIMTA (x_1), TLMTA (x_2), CASHMTA (x_3), EXRET (x_4), SIGMA (x_5), RSIZE (x_6), MB (x_7) dan Price (x_8) pada periode waktu t . Probabilitas kebangkrutan suatu perusahaan dapat diestimasi dengan persamaan,

$$P_{t-1}(Y_{it} = 1) = \frac{1}{1 + \exp(-\alpha - \beta' x_{it-1})} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana Y_{it} adalah variabel yang nilainya sama dengan 1 apabila perusahaan i mengalami *financial distress* atau kebangkrutan pada periode t , dan bernilai 0 jika sebaliknya. Perlu diingat bahwa dalam studi ini, data yang digunakan adalah data sampai dengan *lag 1* dari periode kebangkrutan (dalam kasus studi ini, sampai dengan perusahaan tersebut diekskusi secara paksa, atau terkena kebijakan *forced delisting*, oleh pihak otoritas bursa). Ini untuk memastikan agar studi ini menggunakan data yang tersedia sebelum terjadinya kebangkrutan.

Evaluasi Model. Prosedur yang umum dalam pemodelan *risk bankruptcy* diawali dengan pengidentifikasian prediktor yang signifikan secara statistik dan penspesifikasian model secara benar. Setelah itu, model yang telah diperoleh akan dievaluasi untuk dilihat kemampuan prediksinya. Beberapa pendekatan untuk mengevaluasi model yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

Model Accuracy. *Model Accuracy* adalah pendekatan yang paling sering digunakan untuk mengukur kualitas model. Pada pendekatan ini, kesalahan (*error*) model dilihat dalam dua bentuk, yakni *type I error* dan *type II error*. *Type I error* terjadi manakala perusahaan yang sejatinya bangkrut diprediksi sebagai perusahaan sehat – atau tidak bangkrut – oleh model. Sedangkan *type II error* adalah kebalikannya, yakni terjadi manakala model memprediksi perusahaan yang keuangannya sehat sebagai perusahaan bangkrut. Oleh karena itu, model harus mampu mengklasifikasi perusahaan bangkrut dan tidak bangkrut dengan benar. Formula klasifikasi yang dipakai untuk mengevaluasi keakuratan dari model adalah

$$\text{Predict } Y_i = 1 \text{ if } F(\beta' x_i) > P^* \quad \dots\dots\dots (3)$$

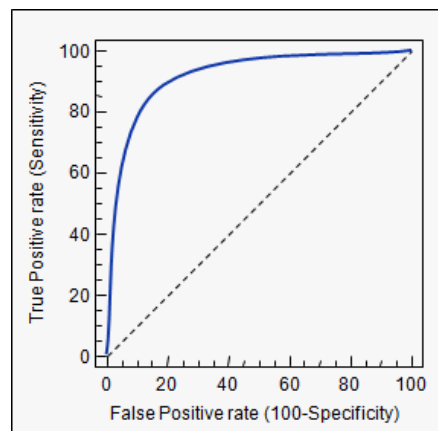
Dimana P^* adalah *threshold probability* yang menjadi nilai acuan atau *cut off value* kebangkrutan. Apabila *estimated probability bankruptcy* dari su-atu perusahaan lebih besar dari nilai P^* , maka perusahaan akan dikategori-kan sebagai perusahaan bangkrut. Umumnya, P^* bernilai 0.5. Akan tetapi, dalam kondisi dimana terjadi ketidakseimbangan ukuran sampel antara perusahaan bangkrut dan tidak bangkrut, maka nilai P^* dapat ditentukan berdasarkan proporsi perusahaan bangkrut relatif terhadap perusahaan yang tidak bangkrut (Hensher *et al.*, 2008). Pada prakteknya, *model Accuracy* akan ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel *Model Accuracy*

		Model	
		Default	Non-default
Actual	Default	Correct prediction	<i>Type II error</i>
	Non-default	<i>Type I error</i>	Correct Prediction

Model yang baik adalah model yang memiliki tingkat *error*, baik *error type I* maupun *type II*, yang rendah.

Receiver Operating Characteristics (ROC) Curves. *ROC Curves* alat yang digunakan untuk mengukur daya prediksi dari model. Secara definisi, *ROC Curves* adalah kurva yang menghubungkan *sensitivity* yang didefinisikan dengan $Pr(+|D)$ dengan *specificity* yang didefinisikan dengan $Pr(+| \text{non-default } D)$. Tingkat akurasi model dilihat dari bentuk kurva dan besaran *area under the curve (AUC)*. Semakin besar nilai *AUC* maka semakin akurat model yang dihasilkan.



Grafik 1. *ROC Curves*

Garis lurus 45 derajat pada grafik *ROC* di atas merupakan garis *random model*. *Random model* adalah garis referensi dimana model tidak mampu membedakan sama sekali kecenderungan kebangkrutan perusahaan. Artinya, semakin jauh kurva *ROC* terhadap garis *random model*, semakin baik model kebangkrutan yang dihasilkan.

Brier Score. *Brier Score (BS)* mengukur kalibrasi dan kemampuan diskriminasi dari model. Melalui kalibrasi, dapat diketahui seberapa akurat probabilitas kebangkrutan (*probability of default*) yang diestimasi model dapat sesuai dengan *actual default*. Level *Brier Score (BS)* dapat diperoleh dengan formulasi sebagai berikut:

$$BS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{p}_i)^2, \dots\dots\dots (4)$$

Dimana i adalah indeks dari observasi N , dan \hat{p} adalah *estimated probability of default*. *Brier Score* berada antara 0 dan 1, semakin nilai BS mendekati 0 maka semakin akurat model yang dihasilkan.

METODE

Sampel penelitian ini terdiri dari 20 perusahaan bangkrut – diprosikan dari perusahaan yang terkena kebijakan *forced delisting* – dan 45 perusahaan tidak bangkrut. Secara keseluruhan, sampel penelitian berjumlah 65 perusahaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rasio. Data penelitian terdiri dari delapan variabel, yang meliputi *Net Income to Market Value of Total Asset (NIMTA)*, *Total Liabilities to Market Value of Total Asset (TLMTA)*, *Cash to Market Value of Total Asset (CASHMTA)*, *Relative Size (RSIZE)*, *Excess Return (EXRET)*, *Return Volatility (SIGMA)*, *Stock Price (PRICE)* dan *Market to Book Equity (MB)*. Jenis data yang digunakan adalah data rasio. Total data penelitian (nxt) berjumlah 545 observasi. Sumber data didapat dari laporan keuangan dan tahunan perusahaan yang dapat diunduh melalui website www.idx.co.id.

Variabel penelitian meliputi kebangkrutan sebagai variabel dependen dan kelompok *accounting* dan *market variables*, yang meliputi *Net Income to Market Value of Total Assets (NIMTA)*, *Total Liabilities to Market Total Assets (TLMTA)*, *Cash Holding to Market Total Assets (CASHMTA)*, *Stock Excess Return (EXRET)*, *Volatilitas (SIGMA)*, *Relative Size (RSIZE)*, *Market Equity to Book Equity (MB)* dan *Stock Price (PRICE)*, sebagai variabel prediktor. Adapun operasional dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Operasionalisasi Variabel

Nama Kebangkrutan Perusahaan	Formulasi Periode Bangkrut, $Y = 1$ Periode Non-Bangkrut, $Y = 0$	Kode Y
<i>Net Income to Market Value Total Assets</i>	$\frac{\text{Net Income}}{(\text{ME} + \text{Total Liabilities})}$	NIMTA
<i>Total Liabilities to Market Value of Total Assets</i>	$\frac{\text{Total liabilities}}{(\text{ME} + \text{Total Liabilities})}$	TLMTA
<i>Cash to Market Value of Total Assets</i>	$\frac{\text{Cash and Short-term Investment}}{(\text{ME} + \text{Total Liabilities})}$	CASHMTA
<i>Relative Size</i>	$\frac{\text{Log (Market value of equity)}}{\text{Total market capitalization}}$	RSIZE
<i>Excess Return</i>	$\text{Log}(1 + \text{Rit}) - \text{Log}(1 + \text{Rihsg})$	EXRET
<i>Market Equity to Book Equity</i>	$\frac{\text{ME}}{\text{BEadjusted}^*}$	MB
<i>Volatility</i>	Annualised volatility of company monthly equity returns	SIGMA
<i>Price per Share</i>	$\text{Log}(\text{stock price})$	PRICE

* untuk memperoleh nilai BEadjusted, formulasinya adalah,

$\text{BEadjusted} = \text{BE} + 0.1 (\text{ME} - \text{BE})$. Transformasi ini akan membantu untuk mengantisipasi kemungkinan nilai BE yang sangat kecil, yang akan berakibat pada miscalculasi sehingga menyebabkan nilai MB menjadi sangat tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Statistik Deskriptif. Di bagian awal analisis dan pembahasan ini akan dibahas informasi deskriptif dari perusahaan sampel yang dibagi berdasarkan kelompok perusahaan. Informasi deskriptif yang dimaksud berkenaan dengan delapan variabel prediktor penelitian ini yang meliputi *NIMTA*, *TLMTA*, *CASHMTA*, *RSIZE*, *EXRET*, *SIGMA*, *PRICE* dan *MB*.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Kelompok Perusahaan Bangkrut

	Kelompok Perusahaan Bangkrut							
	<i>NIMT</i> A	<i>TLMT</i> A	<i>CASHMT</i> A	<i>RSIZ</i> E	<i>EXRE</i> T	<i>SIGM</i> A	<i>PRIC</i> E	<i>MB</i>
Mean	-0.017	0.529	0.087	4.207	-0.052	0.385	2.201	0.388
Std Deviation	0.119	0.253	0.166	0.739	0.114	0.966	0.515	6.151

Sumber: Diolah oleh peneliti (2016)

NIMTA kelompok perusahaan bangkrut, secara rerata, membukukan nilai *NIMTA* yang negatif. Ini menjadi indikasi atas persoalan inefisiensi serius yang dihadapi perusahaan bangkrut dalam memanfaatkan aset yang dimiliki untuk dikonversi menjadi keuntungan (*profit*). Komposisi utang dalam struktur modal kelompok bangkrut bernilai 53 persen. Dari besaran ini diketahui utang mendominasi aset perusahaan. Sehingga, ditinjau dari sisi permodalan perusahaan, kelompok perusahaan bangkrut memiliki risiko *financial distress* yang besar. Dari sisi likuiditas, nilai *CASHMTA* kelompok perusahaan bangkrut adalah 6.7 persen. Secara umum likuiditas perusahaan dikatakan baik apabila ketersediaan kasnya mencapai 10 persen dari aset perusahaan. Dalam konteks penelitian ini, dengan nilai *mean* sebesar 6.7 persen, kelompok perusahaan bangkrut dapat dikatakan tidak likuid.

Selain itu, ukuran relatif kelompok perusahaan bangkrut sangatlah kecil. Secara rerata (*mean*), nilainya hanya menunjukkan angka -4.207. Atau pada tingkat data level, ukuran relatif kelompok perusahaan bangkrut adalah 0.015 persen. Ini menunjukkan perusahaan berukuran kecil memiliki kecenderungan bangkrut yang tinggi. Terkait dengan *return*, kelompok perusahaan bangkrut diekspetasikan memiliki level *return* yang lebih rendah dari pasar. Ekspetasi yang dimaksud terbukti. Berdasarkan data, diketahui bahwa nilai rata-rata (*means*) variabel *EXRET* kelompok perusahaan bangkrut adalah - 0.052. Nilai negatif menunjukkan bahwa kinerja saham kelompok perusahaan bangkrut lebih rendah daripada kinerja pasar. Dalam konteks risiko, yang diukur dari *volatilitas return (SIGMA)* yang nilai rata-ratanya menunjukkan angka 38.5 persen, dapat dikatakan kondisi saham kelompok bangkrut bersifat volatil. Nilai variabel *MB* pada kelompok ini tidak tinggi – yakni, hanya 0.38. Terjadi gejala *undervaluation* – yakni kondisi harga saham perusahaan yang terbentuk di pasar jauh lebih rendah dari nilai buku. Kondisi ini menandakan bahwa investor cenderung memiliki proyeksi negatif terhadap kelompok perusahaan yang memiliki kecenderungan untuk bangkrut.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Kelompok Perusahaan Tidak Bangkrut

	Kelompok Perusahaan Tidak Bangkrut							
	<i>NIMTA</i>	<i>TLMTA</i>	<i>CASHMTA</i>	<i>RSIZE</i>	<i>EXRE</i>	<i>SIGMA</i>	<i>PRICE</i>	<i>MB</i>
	A	A	A	E	T	A	E	
Mean	0.024	0.518	0.087	3.448	0.018	0.170	2.788	2.076
Std Deviation	0.089	0.243	0.145	0.915	0.214	0.224	0.748	5.104

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Kelompok perusahaan tidak bangkrut memiliki nilai *NIMTA* positif, yakni 2.4 persen. Hal ini mengindikasikan kalau kelompok perusahaan tidak bangkrut ini mempunyai daya profitabilitas yang baik. Kelompok ini mampu mentransformasi aset yang dimiliki menjadi *profit*. Kondisi ini berbeda sekali dengan capaian kelompok perusahaan bangkrut yang secara rata-rata membukukan nilai *NIMTA* negatif. Kelompok perusahaan tidak bangkrut lebih efisien dari kelompok bangkrut dalam mendayagunakan aset perusahaan. Kemampuan perusahaan dalam menciptakan efisiensi dan *profit* menjadi faktor pembeda di kedua kelompok perusahaan.

Kelompok perusahaan tidak bangkrut, secara rata-rata, memiliki nilai *TLMTA* sebesar 51.8 persen. Jika dibandingkan, kondisi *TLMTA* kedua kelompok tidak berbeda. Sehingga, tingkat risiko yang berasal dari sisi *capital structure* harusnya relatif sama. Hanya, bila dikaitkan dengan kondisi variabel lain, misalnya *NIMTA*, maka risiko riil dari sisi *capital structure* kedua kelompok menjadi sangat berbeda. Dalam konteks ini, kemampuan perusahaan tidak bangkrut dalam memenuhi kewajiban finansial yang terkait utang lebih baik karena mampu membukukan *profit*. Hal ini membuat risiko *real* dari sisi *capital structure* kelompok tidak bangkrut menjadi jauh lebih rendah daripada kelompok bangkrut. Level *CASHMTA* kelompok perusahaan tidak bangkrut (*healthy firm*) menunjukkan kalau kelompok ini memiliki kondisi likuiditas yang lebih baik. Nilai rata-rata (*mean*) variabel *RSIZE* kelompok perusahaan tidak bangkrut adalah -3.45. Dalam konteks ini, secara rata-rata, ukuran relatif kelompok perusahaan tidak bangkrut adalah 0.031 atau 0.31 persen terhadap total kapitalisasi pasar BEI. Apabila dibandingkan dengan *relative size* perusahaan bangkrut, maka nilai *relative size* dari kelompok tidak bangkrut lebih besar dua kali lipat. Kondisi kelompok tidak bangkrut yang lebih baik terindikasi dari variabel *SIGMA* yang lebih rendah. Ini mengindikasikan bahwa *exposure* dari saham kelompok tidak bangkrut jauh lebih kecil. Level *PRICE* sebesar 2.788 pada kelompok tidak bangkrut juga lebih baik dibandingkan level *PRICE* perusahaan bangkrut. Dengan demikian, harga pasar saham yang tinggi mencerminkan ekspektasi positif pelaku pasar terhadap prospek perusahaan. Ekspektasi yang positif terhadap prospek perusahaan akhirnya memunculkan fenomena *overvaluation* terhadap saham perusahaan, yang ini ditangkap oleh variabel *market to book equity (MB)*. Level *MB* kelompok tidak bangkrut yang mencapai 2.076 mengindikasikan bahwa harga saham pada kelompok perusahaan tidak bangkrut dua kali lebih tinggi daripada harga bukunya. Terjadi *overvaluation* karena pasar memiliki ekspektasi yang positif atas kinerja perusahaan. Secara keseluruhan, dengan membandingkan data deskriptif variabel, dapat diketahui bahwa kondisi kelompok perusahaan tidak bangkrut memang lebih baik daripada kelompok perusahaan yang bangkrut.

Analisis Model Hazard. Kemampuan variabel penelitian dalam membedakan kecenderungan kebangkrutan perusahaan dapat dilihat dari signifikansinya terhadap

variabel kebangkrutan (Y). Tabel di bawah ini menunjukkan uji kemampuan variabel determinan kebangkrutan yang dianalisis oleh penelitian ini, yang adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Model *Hazard*

Variabel	Koefesien	p-value
NIMTA	-1.713	0.41
TLMTA	-2.819	0.01***
CASMTA	-1.778	0.28
RSIZE	-0.714	0.05**
EXRET	-2.262	0.05**
SIGMA	0.681	0.08*
PRICE	-1.010	0.08*
MB	-0.019	0.54
Constant	-2.022	0.42
<i>Number of Firm</i>		65
<i>Number of Bankruptcies</i>		20
<i>Firm Year Observation</i>		545
R-squared		0.172
LR Stat		29.501
Prob (LR Stat)		0.0002

* signifikan pada 10 persen

** signifikan pada 5 persen

*** signifikan pada 1 persen

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Berdasarkan metode dinamis yang dipakai – yakni, *hazard model* – beberapa variabel didapati signifikan dalam membedakan dan meramalkan kebangkrutan di Indonesia. Dalam penelitian ini, dari keseluruhan variabel yang diuji, *TLMTA*, *RSIZE*, *EXRET*, *SIGMA* dan *PRICE* diketahui sebagai variabel yang signifikan dalam membedakan kecenderungan kebangkrutan perusahaan. Ini ditunjukkan dari hasil uji *t-stat* masing-masing variabel yang nilai signifikansinya lebih rendah dari 0.05 dan 0.10. Sedangkan, untuk tiga variabel lain, yakni *NIMTA*, *CASMTA* dan *MB*, tidak memiliki signifikansi secara statistik. Temuan ini pada dasarnya sedikit berbeda dengan studi Campbell *et al.*, (2010) yang mendapati kedelapan variabel yang diamati di atas signifikan secara statistik.

Persoalannya, dari uji statistik di atas didapati adanya anomali hasil. Anomali itu berupa tanda (*sign*) dari variabel *TLMTA* yang negatif. Padahal, tanda variabel yang diharapkan adalah positif. Tanda negatif pada variabel *TLMTA* – seperti yang didapat dari uji statistik – bermakna bahwa semakin besar tingkat *liabilities* atau hutang pada perusahaan, semakin kecil kemungkinannya untuk bangkrut. Oleh karena itu, tanda negatif pada variabel *TLMTA* dapat menimbulkan pemaknaan yang bias. Seolah-olah dengan hutang yang besar, perusahaan dapat terhindar dari risiko kebangkrutan. Padahal, *liabilities* yang besar disertai dengan kewajiban pembayaran bunga dan pokok pinjaman yang juga besar. Yang justru apabila tidak dapat dikelola dengan baik dapat membawa perusahaan ke dalam kondisi *distress*. Dalam konteks demikian, seharusnya probabilitas kebangkrutan pada perusahaan akan meningkat. Oleh karenanya, tanda variabel yang negatif ini dapat memunculkan makna yang bias. Untuk itu, agar tidak menimbulkan pemaknaan yang bias, keberadaan anomali hasil ini perlu dijelaskan lebih lanjut.

Kemunculan anomali hasil ini setidaknya disebabkan oleh dua faktor, yakni pertama kondisi data, dan kedua, kesalahan pada spesifikasi variabel di dalam model..

Penjelasan berdasarkan kondisi data bahwa anomali terjadi karena nilai variabel *TLMTA* antara kelompok perusahaan bangkrut dan tak bangkrut relatif sama. Nilai variabel *TLMTA* kelompok perusahaan bangkrut adalah sebesar 0.529. Sedangkan nilai variabel *TLMTA* kelompok perusahaan tak bangkrut adalah 0.518. Yang berarti selisih nilai variabel *TLMTA* antarkedua kelompok relatif kecil. Artinya, dari nilai *TLMTA* di kedua kelompok perusahaan, dapatlah disimpulkan bahwa hutang menjadi komponen yang dominan dalam struktur modal perusahaan, baik untuk perusahaan bangkrut maupun yang tidak. Oleh karena komposisi sampel penelitian ini lebih didominasi oleh kelompok perusahaan yang tidak bangkrut – yakni, 65 perusahaan berbanding 20 perusahaan bangkrut – maka tanda *TLMTA* yang negatif menandakan bahwa hutang dapat didayagunakan oleh perusahaan untuk menghindarkan dirinya dari kondisi *financial distress*.

Kemunculan anomali hasil juga bisa disebabkan karena adanya kesalahan dalam menspesifikasi variabel *TLMTA* dalam model. Rus *et al.*, (2008) menyatakan bahwa utang atau *leverage* tidak selalu berdampak buruk bagi perusahaan – dalam arti, ia tak selalu meningkatkan *bankruptcy risk*. Sebab, dengan berutang perusahaan memperoleh *tax shield* atau perlindungan pajak. Yang artinya, bunga utang dapat dijadikan sebagai pengurang pajak pendapatan perusahaan – komparasi antara *tax subsidy* dan *risk bankruptcy* yang berasal dari utang seringkali disebut dengan *trade off theory of capital structure*. Sehingga, dalam hal *tax subsidy* ini, perusahaan tentu diuntungkan. Karena itu, meski dengan berutang *bankruptcy risk* dari perusahaan meningkat, akan tetapi pertambahan *risk bankruptcy* untuk tiap pertambahan utang semakin mengecil. Ini terjadi karena *marginal subsidy* masih lebih besar daripada *marginal cost of debt*. Pertambahan *risk bankruptcy* akan terus menurun hingga mencapai titik optimalnya. Yang dimaksud titik optimal adalah kondisi dimana *marginal subsidy* akan sama dengan *marginal cost of debt*. Apabila titik optimal ini terlampaui karena perusahaan terus menambah hutangnya – yang membuat *marginal subsidy* lebih kecil dari *marginal cost of debt* – maka *risk bankruptcy* dari perusahaan akan kembali meningkat. Dalam penjelasan yang lebih sederhana, utang membuat risiko kebangkrutan perusahaan meningkat. Akan tetapi, karena pertambahan risikonya semakin mengecil untuk setiap pertambahan unit utang, keberadaan utang pada perjalanannya berdampak positif bagi perusahaan. Namun, apabila titik optimalnya itu terlampaui karena perusahaan terus saja menambah hutangnya – yang membuat jumlahnya menjadi lebih besar dari sebelumnya, keberadaan utang justru akan berbalik lagi meningkatkan *bankruptcy risk* dari perusahaan. Dampak dari utang atau *leverage* yang sekuensial ini yang tidak terlihat di dalam model. Yang membuat munculnya bias. Untuk itu, model perlu direformulasi. Tujuannya agar model dapat lebih mencerminkan pengaruh variabel *TLMTA* yang bervariasi.

Selain *TLMTA*, variabel lain yang memiliki dampak yang variatif terhadap risiko kebangkrutan adalah *CASHMTA*. *CASHMTA* adalah variabel yang mengukur likuiditas perusahaan. Meski pada variabel ini tidak terdapat anomali hasil – dimana tanda (*sign*) variabel telah sesuai dengan yang diharapkan, yakni negatif – tetapi tidak signifikannya variabel ini mungkin disebabkan oleh kesalahan spesifikasi variabel. Sama halnya seperti utang, kondisi likuiditas tidak selalu berdampak linier. Artinya, tidak berarti semakin likuid perusahaan, risiko kebangkrutannya semakin kecil. Akan ada titik dimana besaran likuiditas perusahaan justru berdampak buruk bagi perusahaan. Sebab, perusahaan menanggung *opportunity cost* yang tinggi dengan memegang kas dan setara kas dalam jumlah yang besar untuk menjaga kondisi likuiditasnya. Sehingga, apabila kondisi likuiditasnya melebihi kebutuhan produksi, maka perusaha-

an akan merugi. Dalam konteks ini, yang dikaitkan dengan risiko kebangkrutan, tanda variabel *CASHMTA* akan berubah menjadi positif – yang berarti, meningkatkan risiko kebangkrutan. Untuk itu, terkait variabel *CASHMTA* ini, model juga perlu direformulasi.

Langkah reformulasi dapat dilakukan dengan menambahkan variabel *polynomial* dari kedua variabel. Pendekatan ini juga dilakukan oleh Dakovic *et al.*, (2007) dan Duda *et al.*, (2010) untuk meningkatkan keterandalan dari model kebangkrutan yang akan dihasilkan. Untuk variabel *TLMTA*, akan ditambahkan fraksi *polynomial* derajat 3. Sedangkan, untuk variabel *CASHMTA*, ditambahkan fraksi *polynomial* derajat 2. Hal ini telah sesuai dengan gambaran teoritis yang dijelaskan sebelumnya. Adapun hasil uji statistik dari model reformulasi adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Analisis *Model Hazard* (Model Reformulasi)

Variabel	Koefesien	p-value
NIMTA	-2.36	0.314
TLMTA	43.17	0.043**
CASMTA	-3.83	0.294
RSIZE	-0.62	0.138
EXRET	-2.79	0.037**
SIGMA	0.96	0.026**
PRICE	-1.08	0.093*
MB	-0.005	0.868
TLMTAsq2	-93.24	0.021**
TLMTAsq3	54.93	0.017**
CASMTAsq2	1.81	0.545
Constant	-7.73	0.072*
<i>Number of Firm</i>	65	
<i>Number of Bankruptcies</i>	20	
<i>Firm Year Observation</i>	545	
Pseudo R2	0.2165	
LR Stat	37.12	
Prob (LR Stat)	0.0001	

* signifikan pada 10 persen

** signifikan pada 5 persen

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Uji statistik di atas – dari model reformulasi dengan menambahkan variabel *polynomial* – menunjukkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil yang lebih baik itu tercermin dengan tidak adanya anomali hasil. Seluruh tanda variabel telah pun sesuai dengan yang diharapkan. Dari hasil pengujian diketahui beberapa variabel yang dapat dijadikan sebagai prediktor kebangkrutan, antara lain *TLMTA*, *EXRET*, *SIGMA*, *PRICE*, *TLMTAsq2* dan *TLMTAsq3*. Selain yang terkait dengan variabel, dari hasil uji statistik di atas juga diketahui bahwa variabel prediktor mampu menjelaskan variasi kebangkrutan sebesar 21.65 persen.

Berbeda dengan sebelumnya, tanda (*sign*) variabel *TLMTA* telah sesuai seperti yang diharapkan. Tanda positif pada *TLMTA* berarti bahwa pada awalnya utang dapat meningkatkan risiko kebangkrutan (*bankruptcy risk*) perusahaan. Akan tetapi, sampai dengan titik optimalnya, penambahan utang (*liabilities*) justru dapat dimanfaatkan

untuk menurunkan risiko kebangkrutan perusahaan. Ini karena hutang tersebut, selain berperan sebagai *tax shield* atau pengurang pajak, juga dapat ditransformasikan menjadi *profit*. Tanda negatif pada variabel *TLMTAsq2* mengindikasikan hal ini. Hanya setelah titik optimalnya terlampaui, yakni kondisi dimana *marginal cost of debt* melebihi *marginal subsidy*, dampak hutang kembali menjadi positif kembali. Dalam arti, ia akan meningkatkan kembali risiko kebangkrutan perusahaan. Sehingga, dalam kondisi dimana *marginal cost of debt* lebih besar dari *marginal subsidy*, tingkat *liabilities* atau utang yang besar akan berkontribusi positif terhadap probabilitas kebangkrutan perusahaan. Ini tercermin dari tanda positif pada variabel *TLMTAsq3*.

Sementara itu, tanda negatif pada variabel *EXRET* mencerminkan perusahaan yang memiliki daya profitabilitas yang rendah – yang diukur dari tingkat *return* pasar – akan cenderung mengalami kondisi *financial distress*. Kemampuan profitabilitas ini terkait dengan kapasitas perusahaan dalam membayar kewajiban finansialnya. Jika perusahaan tidak mampu mencatatkan *profit*, maka ia akan kesulitan membayar bunga dan pokok pinjaman. Ini terbukti dengan nilai rata-rata *EXRET* pada kelompok bangkrut yang negatif. Sebagian besar dari mereka dikeluarkan secara paksa dari bursa (*forced delisting*) karena tidak mampu memenuhi kewajiban ke kreditor, yang salah satunya, dikarenakan mereka tidak cukup *profitable*.

Tanda positif pada variabel *SIGMA* mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat risiko suatu perusahaan – yang diukur dari tingkat volatilitas imbal hasil atau *volatility of return* – semakin tinggi pula kemungkinannya untuk mengalami *distress*. Level *SIGMA* kelompok perusahaan bangkrut pada penelitian ini, secara rata-rata, didapati lebih tinggi dua kali daripada kelompok yang tidak bangkrut. Ini menjadi bukti level *SIGMA* yang tinggi akan menaikkan risiko kebangkrutan perusahaan.

Yang terakhir, tanda negatif variabel *PRICE* berarti bahwa perusahaan yang harga pasar sahamnya rendah punya kecenderungan bangkrut lebih besar. Yang mana ini paralel dengan teori *efficiency market hypothesis (EMH)*. Teori ini meyakini jika harga pasar saham dapat dijadikan sebagai sinyal atas kinerja perusahaan. Level harga pasar saham yang rendah berarti perusahaan tak memiliki kinerja yang optimal. Terbukti dalam penelitian ini, dimana level *PRICE* kelompok perusahaan bangkrut jauh lebih kecil daripada kelompok yang tidak bangkrut.

Setelah model *hazard* diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi apakah model *hazard* yang dihasilkan memiliki kemampuan peramalan kebangkrutan perusahaan yang memadai. Untuk evaluasi akurasi model, penelitian ini mengadaptasi tiga bentuk pendekatan, yakni *model accuracy*, *receiver Operating Characteristics (ROC) Cur-ves* dan *Brier Score (BS)*.

Proses evaluasi model yang pertama adalah *model accuracy*. Penulis membagi *cut off value* menjadi tiga, yakni 0.5, 0.2 dan 0.1. Tujuan dari beragamnya nilai *cut off value* adalah untuk melihat dan memkomparasi derajat *sensitivity* dan *specificity* dari masing-masing model. Model yang baik adalah model yang memiliki tingkat *error*, baik *error type I* maupun *type II*, yang terendah. Akan tetapi selain dari sisi *error*, perlu juga untuk mempertimbangkan model dari sisi *sensitivity* dan *specificity*. Berkenaan dengan hal di atas – yakni, pengevaluasian akurasi model – berikut ditampilkan tabel hasil klasifikasi model dengan *cut off value* 0.5, 0.2 dan 0.1 yang adalah sebagai berikut:

Tabel 7. *Classification Result* (dengan *cut off* = 0.5)

	True		
	Default (D)	Nondefault (~D)	Total
Default (+)	1	0	1
Nondefault (-)	19	525	544
Total	20	525	545
Sensitivity	Pr(+ D)		5%
Specificity	Pr(- ~D)		100%
Type I Error	Pr(- D)		95%
Type II Error	Pr(+ ~D)		0

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Tabel di atas menggambarkan akurasi model kebangkrutan yang telah dibentuk dengan *cut off value* sebesar 0.5 – untuk selanjutnya disebut Model I. Secara agregat, model I memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, yakni mencapai 96.51 persen. Namun demikian, jika diperhatikan, tingkat akurasi yang tinggi tidak didapat dari persebaran yang merata. Ini tercermin dari besaran *type I error* dan *type II error* yang sangat senjang. Pada *type I error*, level *error* yang diperoleh mencapai 95 persen. Sementara itu, pada *type II error*, level *error* yang didapat adalah 0 persen. Dengan kata lain, sama sekali tidak terjadi kesalahan pada *type II error*. Kondisi ini paralel dengan ukuran *sensitivity* dan *specificity* model yang juga senjang. Dari sini dapat dikatakan bahwa model I akurat dalam memprediksi kondisi perusahaan yang keuangannya sehat, tapi tidak untuk perusahaan bangkrut. Oleh karena itu, meski secara rata-rata tingkat akurasinya tinggi, namun ia tidak didasarkan atas persebaran akurasi yang merata. Dengan kata lain, model ini dengan *cut off value* sebesar 0.5 persen didapati kurang sensitif dalam memprediksi kebangkrutan perusahaan.

Tabel 8. *Classification Result* (dengan *cut off* = 0.3)

	True		
	Default (D)	Nondefault (~D)	Total
Default (+)	2	4	6
Nondefault (-)	18	521	539
Total	20	525	545
Sensitivity	Pr(+ D)		10%
Specificity	Pr(- ~D)		99.24%
Type I Error	Pr(- D)		90%
Type II Error	Pr(+ ~D)		0.76%

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Tabel di atas menggambarkan akurasi model kebangkrutan yang telah dibentuk dengan *cut off value* sebesar 0.3 – untuk selanjutnya disebut Model II. Secara agregat, model II juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi, yakni mencapai 95.96 persen. Jika diperhatikan, meski secara agregat tingkat akurasinya lebih rendah dari model I, namun persebarannya relatif lebih merata. Dengan *cut off value* sebesar 0.3, level *type I error* dari model menjadi lebih baik. Ini artinya dengan *cut off value* yang lebih kecil, model meningkat kemampuan sensitivitasnya. Sehingga, kemampuannya dalam meramalkan kebangkrutan perusahaan membaik. Hanya saja, kemampuan sensitivitas yang

meningkat ini juga diikuti dengan penurunan ukuran *specificity* model sebesar 0.76 persen. Yang berarti telah terjadi penurunan kemampuan prediksi model dalam mengidentifikasi perusahaan yang keuangannya sehat. Sungguhpun begitu, jika dikomparasi, adanya kenaikan akurasi model dalam meramalkan kebangkrutan sebesar 10 persen yang diikuti penurunan level *specificity* sebesar 0.76 persen pada model dengan *cut off value* 0.3 masih menguntungkan. Oleh karena peningkatan akurasinya lebih besar daripada penurunan level *specificity*. Dalam konteks ini, model dengan *cut off value* 0.3 lebih baik daripada model dengan *cut off value* 0.5.

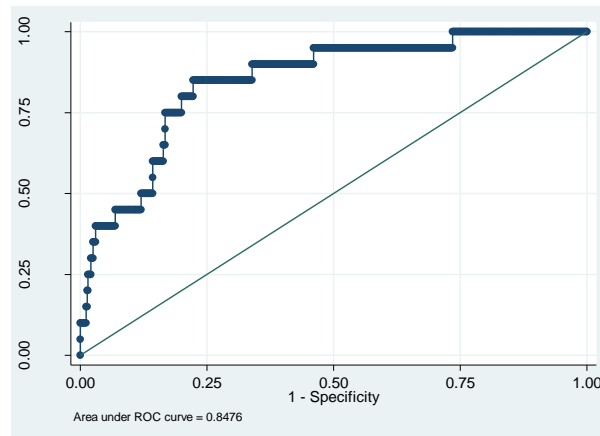
Tabel 9. *Classification Result* (dengan *cut off* = 0.1)

	True		Total
	Default (D)	Nondefault (~D)	
Default (+)	9	47	56
Nondefault (-)	11	478	489
Total	20	525	545
Sensitivity	Pr(+ D)		45%
Specificity	Pr(- ~D)		91.05%
Type I Error	Pr(- D)		55%
Type II Error	Pr(+ ~D)		8.95%

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Tabel di atas menggambarkan akurasi model kebangkrutan yang telah dibentuk dengan *cut off value* sebesar 0.1 – untuk selanjutnya disebut Model III. Tingkat akurasi model III mencapai 89.36 persen. Dibandingkan dengan dua model di atas, model dengan *cut off value* sebesar 0.1 memiliki tingkat akurasi yang terendah. Namun demikian, model dengan *cut off value* 0.1 mempunyai keunggulan dalam hal ukuran *sensitivity model*. Ini terlihat dari kondisi *type I error* dari model yang lebih rendah. Pada model dengan *cut off value* 0.1, level *sensitivity* mencapai 45 persen. Dibandingkan dengan *cut off value* 0.5 dan 0.3, level *sensitivity* dengan *cut off value* 0.1 memiliki level akurasi yang lebih tinggi 40 persen. Dengan kata lain, dalam konteks kemampuan peramalan, model dengan *cut off value* 0.1 mempunyai akurasi yang lebih tinggi dalam meramalkan kebangkrutan perusahaan. Pada sisi yang lain, model dengan *cut off value* 0.1 mempunyai level *specificity* sebesar 91.05 persen, lebih rendah dibanding model sebelumnya. Begitupun, dengan melihat secara keseluruhan – yakni, dari level *sensitivity*, *specificity*, *type I error* dan *type II error* – model dengan *cut off value* 0.1 adalah yang terbaik. Karena, secara keseluruhan, tingkat akurasi model dalam meramalkan kebangkrutan mencapai 89.36 persen, dan ini dihasilkan dari persebaran akurasi yang lebih merata baik untuk *type I error* maupun *type II error*. Oleh karena itu, dengan memperbandingkan semua aspek, model dengan *cut off value* 0.1 – dalam konteks penelitian ini – adalah model yang terbaik untuk meramalkan kebangkrutan perusahaan.

Pendekatan evaluasi yang kedua adalah dengan menggunakan *Receiver Operating Characteristics (ROC) Curves*. Tingkat akurasi dari model dilihat dari bentuk kurva dan besaran luas area yang ada di bawah kurva – atau, *Area Under the Curve (AUC)*. Terkait hal ini, model akan semakin baik apabila luar *AUC* semakin besar. Grafik dibawah ini adalah gambar *receiver operating characteristics (ROC) curves* perusahaan sampel penelitian ini.



Grafik 2. ROC Curves

Garis lurus 45 derajat pada grafik ROC di atas merupakan garis *random model* – yakni, level *Area Under the Curve (AUC)* sama dengan 0.5. *Random model* adalah garis referensi dimana model tidak mampu membedakan sama sekali kecenderungan kebangkrutan perusahaan. Artinya, semakin jauh kurva ROC terhadap garis *random model*, semakin baik model kebangkrutan yang dihasilkan. Dalam konteks penelitian ini, garis ROC Curves dari model yang dihasilkan terletak jauh di atas garis *random model*. Hal ini menandakan jika model kebangkrutan perusahaan yang dihasilkan – yang terdiri dari enam variabel yang meliputi *TLMTA*, *EXRET*, *SIGMA*, *PRICE*, *TLMTAsq2* dan *TLMTAsq3* – memiliki akurasi yang baik. Ini terbukti dari besaran *Area Under The Curve (AUC)* pada kurva ROC yang menunjukkan level 0.8476 – yakni, berada di atas batas *random model* 0.5.

Pendekatan evaluasi model yang ketiga adalah *Brier Score*. *Brier Score* atau *BS* mengukur kalibrasi dan kemampuan diskriminasi dari model. Melalui kalibrasi, dapat diketahui seberapa akurat probabilitas kebangkrutan (*probability of default*) yang diestimasi model dapat sesuai dengan *actual default*.

Tabel 10. Brier Score

Formula	Brier Score
$BS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \hat{p}_i)^2,$	0.0309

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2016)

Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai *BS Score* dari model yang dihasilkan adalah 0.0309. Model dikatakan memiliki akurasi yang baik apabila level *Brier Score* model mendekati 0. Dalam konteks penelitian ini, nilai *BS* model yang sangat kecil menandakan bahwa model kebangkrutan yang dihasilkan, yang meliputi *TLMTA*, *EXRET*, *SIGMA*, *PRICE*, *TLMTAsq2* dan *TLMTAsq3* memiliki tingkat kalibrasi yang akurat. Dibandingkan dengan model yang dirumuskan Duda, et.al (2010), nilai *BS Score* model dalam penelitian ini masih lebih kecil. Yang berarti, model yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih baik. Dari ketiga pendekatan evaluasi yang digunakan, yakni *model accuracy*, *ROC curves* dan *Brier Score*, dapatlah disimpulkan jika model kebangkrutan perusahaan yang dihasilkan terbukti memiliki akurasi yang baik.

Dibandingkan beberapa studi kebangkrutan di Indonesia sebelumnya, seperti Hadad *et al.*, (2003) dan Nainggolan *et al.*, (2005), tingkat akurasi dari model yang

dihasilkan dalam penelitian ini didapati lebih tinggi. Hadad *et al.*, (2003) mendapati bahwa model kebangkrutan yang dibentuknya memiliki akurasi sebesar 86.72 persen untuk model *logit* dan 78 persen untuk model MDA pada periode satu tahun sebelum kebangkrutan terjadi. Sementara itu, Nainggolan *et al.*, (2005) menemukan kalau model yang dirumuskannya mempunyai tingkat akurasi sebesar 82 persen untuk model MDA dan 75 persen untuk model *logit* pada periode satu tahun sebelum kebangkrutan. Hasil akurasi yang didapat oleh Hadad *et al.*, (2003) dan Nainggolan *et al.*, (2005) jauh lebih rendah dari akurasi model penelitian ini – untuk setiap *cut off value* model. Berbeda dengan Hadad *et al.*, (2003) dan Nainggolan *et al.*, (2005), salah satu model kebangkrutan yang dikembangkan oleh Pasaribu (2008) – yakni, model kebangkrutan berbasis *current ratio* – memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi, bahkan didapati melampaui akurasi model dalam penelitian ini, yakni 98 persen. Hanya, Pasaribu (2008) menggunakan pendekatan statis model *Logit* dalam merumuskan modelnya. Oleh karena itu, kemungkinan terjadinya *inflated estimation* pada modelnya sangat besar (Shumway, 2001; Campbell *et al.*, 2010). Sebagai contoh adanya kemungkinan *inflated estimation* dalam model *current ratio* Pasaribu (2008), adalah signifikannya faktor *Cash to Total Assets (CashTA)* sebagai variabel prediktor kebangkrutan. Padahal, dalam studi ini, variabel yang serupa, yakni *CASHMTA* didapati tidak signifikan terhadap kebangkrutan perusahaan. Artinya, pendekatan dinamis model *hazard* – dengan pemanfaatan *company multi years observation* sebagai basis analisis pemodelan – mengoreksi temuan dalam studi Pasaribu (2008).

Lebih jauh, jika dibandingkan dengan beberapa studi kebangkrutan perusahaan lainnya yang dilakukan lebih belakangan, seperti Andreica, (2013); Bredart (2014) yang menggunakan model *logit regression*, ataupun dengan studi-studi lain yang juga menerapkan pendekatan model *hazard* sebagai basis pemodelan kebangkrutan perusahaan, seperti Charalambakis, (2013); Bakhshani, (2013); Lee, (2014); *range* akurasi dari model kebangkrutan yang dihasilkan di dalam studi ini, yaitu sebesar 89.36-96.51, masih didapati lebih tinggi. Dengan kata lain, model yang dihasilkan dalam studi ini memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

Selain dari sisi akurasi, temuan yang menarik lainnya dari studi ini adalah dari sisi *input* variabel. Studi ini mendapati bahwa variabel pasar (*market variables*) lebih informatif dalam meramalkan kebangkrutan perusahaan daripada variabel akuntansi (*accounting variables*). Ini terlihat dari persebaran variabel yang diketahui signifikan sebagai prediktor kebangkrutan, dimana tiga variabel diantaranya merupakan variabel pasar – yakni, *extra return (EXRET)*, *volatility of return (SIGMA)*, dan *Price (PRICE)* – berbanding satu variabel akuntansi, yakni *total liabilities to market value of total assets (TLMTA)*. Temuan ini mengoreksi model kebangkrutan perusahaan yang telah dibentuk dalam studi kebangkrutan di Indonesia sebelumnya yang lebih terfokus pada informasi akuntansi (*accounting variables*) sebagai basis pemodelan. Dengan demikian, penelitian ini mendukung argumentasi Agarwal *et al.*, (2008) yang menyatakan jika informasi pasar lebih cocok digunakan untuk kepentingan peramalan (*forecast*) karena basis teoretisnya yang lebih kuat, sifatnya yang fundamental, independensinya terhadap kebijakan akuntansi perusahaan, dan pencerminannya yang baik atas aliran kas perusahaan di masa mendatang. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa di dalam variabel pasar (*market variables*) secara inheren terdapat nilai informasi yang bersifat *forward looking* – atau, berorientasi ke depan. Sehingga, variabel pasar dapat lebih menggambarkan kondisi perusahaan di masa mendatang. Secara keseluruhan, dengan didapatinya kombinasi variabel pasar dan akuntansi yang signifikan sebagai prediktor kebangkrutan, maka temuan dalam studi ini mendukung temuan studi-studi

sebelumnya, seperti pada Mertin *et al.*, (2009), Campbell *et al.*, (2010), Charalambakis *et al.*, (2013) dan Lee (2014), yang mendapati bahwa model *hybrid* – yakni, model yang menggabungkan variabel akuntansi dan pasar – memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan model yang hanya mendasarkan dirinya pada salah satu jenis variabel saja – *accounting variables* atau *market variables*. Model *hybrid* yang dianalisis dalam kerangka analisis model *hazard* cenderung menghasilkan model kebangkrutan dengan daya prediktif yang lebih tinggi dibandingkan model yang hanya menggunakan salah satu jenis informasi saja.

Lebih dari itu, temuan penelitian ini berhasil mengidentifikasi adanya dampak *leverage* – diukur dengan variabel *TLMTA* – yang tidak monolitik terhadap kebangkrutan perusahaan. Ini berimplikasi bahwa perusahaan harus dapat mendayagunakan *leverage* dan meningkatkan kinerjanya seoptimal mungkin agar dapat terhindar dari risiko kebangkrutan. Pendayagunaan *leverage* dan pemaksimalan kinerja perusahaan – yang diukur dari aspek pasarnya, dalam konteks penelitian ini, diupayakan untuk mengurangi nilai *estimated probability of default* dari perusahaan. Sehingga, ketika dibandingkan dengan nilai *cut-off value* model, baik itu yang 0.1, 0.3 maupun 0.5, nilainya masih lebih kecil. Yang berarti, probabilitas kebangkrutan pada perusahaan rendah, atau risikonya mengalami kebangkrutan kecil.

Yang dimaksud dengan pengoptimalan *leverage* adalah pengalokasiannya yang harus diupayakan seproduktif mungkin. Produktif dalam arti ia dimanfaatkan untuk membiayai kegiatan bisnis yang memberi tingkat *return* yang lebih besar dari *cost of capital*. Dengan demikian, *leverage* akan memberi dampak yang positif bagi keberlanjutan hidup atau *going concern* dari perusahaan. Selain daripada *leverage*, perusahaan juga harus meningkatkan kinerjanya yang diukur dari sejumlah variabel pasar. Yaitu, pertama, perusahaan harus mampu membukukan *profit* atau keuntungan yang lebih tinggi daripada pasar atau *Extra Return (EXRET)*. Jika mampu, kemungkinannya untuk bangkrut akan semakin kecil. Terbukti dalam penelitian ini, bahwa secara rata-rata, perusahaan yang masuk ke dalam kelompok tidak bangkrut punya kemampuan profitabilitas yang melebihi pasar. Dengan kata lain, kinerjanya lebih baik daripada kinerja pasar.

Kemampuan profitabilitas menjadi penting karena menentukan kinerja perusahaan dari aspek pasar yang lain, yakni *PRICE* dan *SIGMA*. Aspek pasar *PRICE*, pada dasarnya terkait *EXRET*. Dalam arti, perusahaan yang secara konsisten mampu mencatat *profit* di atas pasar pasti akan mendapat respon yang positif dari investor. Respon positif tercermin dari tingginya permintaan terhadap ekuitas atau saham perusahaan di pasar yang membuat harga pasar saham meningkat. *Price* atau harga pasar saham bagi perusahaan yang sudah *go public* menjadi ukuran nilai perusahaan. Semakin tinggi harga pasar saham suatu perusahaan maka semakin tinggi pula nilainya. Harga pasar saham yang tinggi menghasilkan dampak sirkuler yang positif bagi perusahaan. Dalam teori *market efficiency*, harga pasar saham dianggap telah merefleksikan seluruh informasi yang relevan yang terkait dengan perusahaan. Sehingga, seluruh informasi yang dibutuhkan oleh investor, baik teknikal maupun fundamentalnya, sudah tercermin dari harga. Ia menjadi sinyal bagi investor untuk mengambil keputusan-keputusan finansial. Dengan demikian, harga saham yang tinggi mencerminkan kinerja perusahaan yang baik. Yang mana ini membuat risiko perusahaan untuk bangkrut menjadi rendah. Faktor harga ini yang kemudian mendorong investor untuk berinvestasi ke perusahaan. Dengan harga pasar saham yang tinggi, perusahaan diuntungkan apabila ingin memperoleh tambahan dana atau modal. Sehingga kemungkinannya untuk terhindar dari *financial distress* lebih besar.

Aspek yang perlu diperhatikan oleh perusahaan untuk mengurangi risiko kebangkrutan perusahaan – berdasarkan temuan penelitian ini – adalah *firm risk* yang diukur dengan volatilitas *return* atau *SIGMA*. Volatilitas mencerminkan risiko. Yang artinya, semakin volatil pergerakan harga saham perusahaan, semakin tinggi pula tingkat risikonya. Secara fundamental, aspek ini mempengaruhi ekspektasi investor terhadap kinerja perusahaan. Perubahan ekspektasi akan berdampak struktural karena akan mempengaruhi pengambilan keputusan finansial oleh investor. Pelaku pasar – dalam hal ini, investor – secara umum relatif menghindari perusahaan yang tingkat imbal hasilnya (*return*) volatil. Tentu ini dalam rangka memajemen risiko investasi. Kondisi ini menekan variabel *PRICE* turun lebih rendah. Yang berarti, perusahaan akan sulit memperoleh tambahan modal dari penjualan ekuitasnya. Padahal, tambahan modal dibutuhkan untuk mengatasi kondisi *distress*. Oleh karena itu, umumnya perusahaan yang mengalami *distress* dicirikan salah satunya dengan tingkat risiko – yang diukur dari volatilitas imbal hasilnya – yang tinggi. Seperti halnya temuan studi ini yang mendapati level *SIGMA* atau volatilitas imbal hasil pada kelompok perusahaan bangkrut lebih tinggi dua kali lipat dibanding kelompok perusahaan yang sehat keuangannya.

PENUTUP

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang bisa digunakan untuk meramalkan kebangkrutan di Indonesia. Variabel yang dianalisis meliputi *Net Income to Market Value of Total Assets (NIMTA)*; *Total Liabilities to Market Value of Total Assets (TLMTA)*; *Cash to Market Value of Total Assets (CASHMTA)*; *Relative Size (RSIZE)*; *Excess Return (EXRET)*; *Return Volatility (SIGMA)*; *Stock Market Price (PRICE)*; dan *Market to Book Equity (MB)*. Variabel-variabel yang dipilih ini adalah perpaduan antara ukuran akuntansi (*accounting variables*) dan pasar (*market variables*). Berdasarkan analisis *model hazard* yang dipakai sebagai basis pemodelan, di antara delapan variabel prediktor, lima di antaranya diketahui signifikan dalam meramalkan kebangkrutan perusahaan di Indonesia. Kelima variabel prediktor yang signifikan tersebut meliputi *Market Value of Total Asset*, *TLMTAsq2* dan *TLMTAsq3*, *Excess Return*, *Return Volatility*, *Stock Market Price*.

Pada tahap pengevaluasian model – meliputi *Model Accuracy*, *Receiver Operating Characteristic (ROC) Curves* dan *Brier Score* – kesemuanya mendapati bahwa model yang dihasilkan memiliki kemampuan diskriminasi, akurasi dan kalibrasi yang baik. Evaluasi model dengan *model accuracy* dikembangkan dengan memvariasikan level *cut off value* dari model. Hasilnya didapati bahwa model dengan *cut off value 0.1* sebagai yang terbaik.

Dari evaluasi *ROC Curves*, didapati bahwa model yang dihasilkan memiliki daya diskriminasi yang baik. Ini tercermin dari besaran *Area Under the Curve (AUC)* yang mencapai 0.8476. Dari evaluasi nilai *Brier Score* juga diperoleh kesimpulan yang sama, yakni model memiliki daya kalibrasi yang baik. Dengan demikian, berdasarkan hasil evaluasi model yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model kebangkrutan yang dibentuk memiliki daya akurasi dan kalibrasi yang baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Agarwal, V., Taffler, R. (2008). Comparing the Performance of Market-Based and Accounting-Based Bankruptcy Prediction Models. *Journal of Banking and Finance*: Vol. 32
- Altman, E. I. (1993). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*. Third Edition. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Altman, E. I., Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy : Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*. New York : John Wiley & Sons Inc.
- Altman, E.I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal Finance* 23, 589 – 609.
- Andreica, M. E. (2009). *Predicting Romanian Financial Distressed Company*. Dissertation in School of Banking and Finance Academy of Economic Studies.
- Andreica, M. E. (2013). *Early Warning Models of Financial Distress: Case Study of the Romanian Firms Listed on RASDAQ*. *Theoretical and Applied Economics*: Volume XX No. 5 (582).
- Bakhshani, S. (2013). Bankruptcy Prediction of Appliances Companies Listed in Tehran Stock Exchange using Proportional Hazard Regression. *Interdisciplinary Journal of Comtemporary Research in Business*: Vol. 5, No. 2.
- Bunyamin, A., Issah, M. (2012). Predicting Corporate Failure of UK's Listed Companies: Comparing Multiple Discriminant Analysis and Logistic Regression. *International Research Journal of Finance and Economics Issue* 94.
- Breidart, X. (2014). Bankruptcy Prediction Model: The Case of the United States. *International Journal of Economics and Finance*: Vol.6, No. 3.
- Campbell, J. Y., Hilscher, J., Szilagyi, J. (2010). *Predicting Financial Distress and the Performance of Distressed Stock*. Harvard University.
- Campbell, J. Y., Hischer, J., Szilagyi, J. (2008). *In Search of Distress Risk*. *Journal of Finance*: Vol. 63, No.6.
- Charalambakis, E. C. (2013). *On the Prediction of Corporate Financial Distress in the Light of the Financial Crisis: Empirical Evidence from Greek Listed Firms*. Greece: Bank of Greece.
- Christisidis, A. C. Y., Gregory, A. (2010). *Some New Models for Financial Distress Prediction in the UK*. UK: University of Exeter.
- Cole, R. A., Wu, Q. (2009). *Predicting Bank Failures Using a Simple Dynamic Hazard Model*.
- Crosbie, P., Bohn, J. (2002). *Modeling Default Risk*. Moody's KMV Company.
- Dakovic, R., Czado, C., Berg, D. (2007). *Bankruptcy Prediction in Norway: A Comparison Study*. University of Oslo.
- Duda, M., Schmodt, H. (2010). *Bankruptcy Prediction: Static Logit Model vs Discrete Hazard Model Incorporating Macroeconomic Dependencies*.
- Endri. (2009). *Prediksi Kebangkrutan Bank Untuk Menghadapi dan Mengelola Perubahan Lingkungan Bisnis : Analisis Model Altman's Z-Score*. *Perbanas Quarterly Review*, Vol. 2 No.1 Maret 2009.
- Hadad, D. M., Santoso, W., Rulina, I. (2003). *Indikator Kepailitan di Indonesia : An Additional Early Warning Tools Pada Stabilitas Sistem Keuangan*.
- Hensher, D. A., Stewart, J. (2008). *Advances in Credit Risk Modelling and Corporate Bankruptcy Prediction*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Hillegeist, S. A., Keating, E. K., Cram, D. P., Lundstedt, K. G. (2002). *Assesing the Probability of Bankruptcy*.
- Jonghyeon, K. (2010). *Bankruptcy and Institutions*. Indiana University.
- Kartikasari, F., Topowijono., Azizah, D. F. (2014). *Prediksi Kebangkrutan Berdasarkan Analisis Z-Score Altman*. *Jurnal Administrasi Bisnis* Vol. 9 No. 1.
- Lee, M. C. (2014). *Business Bankruptcy Prediction Based on Survival Analysis Approach*. *International Journal of Computer Science and Technology*: Vol 6. No. 2
- Mertin, S., Peat. (2009). *A Comparison of the Information Content of Accounting and Market Measures in Distress Prediction*
- Maryam, K. A., Sara, M. (2013). *Comparing Logit, Probit and Multiple Discriminant Analysis Models in Predicting Bankruptcy of Companies*. *Asian Journal of Finance & Accounting* Vol. 5 No. 1.
- Merton, R. C. (1974). *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*. *Journal of Finance*.
- Nainggolan, P., Hanum, L. (2005). *Prediksi Gagal Bayar Obligasi Tahun 1998-2004 Dengan Analisis Diskriminan dan Regresi Logistik*. *Jurnal Bisnis dan Manajemen* Vol 5 No 1, 79-90.
- Ohlson, J. A. (1980). *Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy*. *Journal of Accounting Research*.
- Pasaribu, R. B. F. (2008). *Financial Distress Prediction in Indonesian Stock Exchange*. ABFI Institute Perbanas Jakarta.
- Ramadhani, A. S., Lukviarman, N. L. (2009). *Perbandingan Analisis Prediksi Kebangkrutan Menggunakan Model Altman Pertama, Altman Revisi dan Altman Modifikasi dengan Ukuran dan Umur Perusahaan Sebagai Variabel Penjelas*. *Jurnal Siasat Bisnis*: Hal 15-28.
- Rus, R. M., Abdullah, N. A. H., Halim, A., Ahmad, H. (2008). *Predicting Corporate Failure of Malaysia's Listed Companies: Comparing Multiple Discriminant Analysis, Logistic Regression and the Hazard Model*. *International Journal of Finance and Economics*.
- Shumway, T. (2001). *Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Sun, J., Hui, X.F. (2006). *Financial Distress Prediction Based on Similarity Weighted Voting CBR*.
- Zmiewjski, M. E. (1984). *Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models*. *Journal of Accounting Research*: Vol. 22.