

---

## PROBABILITAS KEGAGALAN BANK: MERTON MODEL<sup>1</sup>

### Banks Default Probability in Term of Management and Financial Aspect

Abdussalam Konstituant<sup>2</sup>, Bunasor Sanim<sup>3</sup>, Adler H.Manurung<sup>3</sup>, Dedi B.Hakim<sup>3</sup>

**Abstract:** This paper has objective to explore probability default bank in Indonesia and financial ratio affect it. Beside that, this paper also explore quality management to affect probability default bank using proxy ROIC and EVA. Merton Model is used to calculate probability default and multiple regression to see financial ratio and quality management affect probability default. Probability default bank is more than 85 percent except for 2009 bank has probability default is below 80 percent. Some financial ratio affected probability default bank. Quality management also affected probability default.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi probabilitas kegagalan bank di Indonesia serta pengaruhnya pada rasio keuangan. Selain itu, kualitas manajemen yang mempengaruhi kegagalan bank di analisa dengan menggunakan *Proxy ROIC* dan *EVA*. Untuk metode penghitungan kegagalan digunakan *Merton Model*; sedangkan analisa rasio keuangan dan kualitas manajemen menggunakan *Multiple Regression*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lebih 85% probabilitas kegagalan bank, kecuali pada tahun 2009 dibawah 85%. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya pengaruh kualitas manajemen pada probabilitas kegagalan bank.

**Keywords:** Merton model, default probability, Financial ratio, ROIC, EVA.accounting and market information based and management quality.

## PENDAHULUAN

Bank sebagai lembaga perantara di bisnis keuangan akan mempunyai permasalahan tersendiri, disatu sisi bank meminjamkan dana yang dikumpulkannya dari masyarakat disisi lain Bank berkewajiban menyediakan dana dan mengembalikan dana simpanan masyarakat ketika masyarakat mencairkannya. Jika bank tidak mampu menyediakan danayang cukup maka terjadi kemungkinan bank tersebut akan mengalami kegagalan bayar atas dana masyarakat tersebut. Terjadinya kegagalan bayar suatu bank akan membuat implikasi kepada bank lain sehingga masyarakat akan mencairkan dananya dari bank lain sehingga akan terjadi persoalan risiko sistemik (*systemic risk*).

Adanya kemungkinan kegagalan yang akan dihadapi sebuah bank maka pemilik bank, pemerintah dan masyarakat perlu mengetahui lebih dini bahwa kemungkinan bank tersebut akan mengalami kegagalan bayar. Oleh karenanya, kegagalan sebuah bank secara realistis harus dijadikan suatu risiko yang terukur dan rasional, sehingga sejak awal harus disadari bahwa peluang gagalnya suatu bank harus diperhitungkan sekecil apapun peluangnya. Risiko gagal bayar (*default risk*) merupakan ancaman bagi Bank yang setiap saat dapat terjadi antara lain karena adanya penarikan pendanaan aset yang berasal dari

---

<sup>1</sup> Makalah ini bagian dari Disertasi yang disampaikan pada seminar Sekolah Pascasarjana IPB

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Doktor Manajemen dan Bisnis IPB

<sup>3</sup> Dosen DMB – Sekolah Pascasarjana - Institut Pertanian Bogor (Email: adler.manurung@gmail.com)



dana pihak ketiga. Untuk mengantisipasi ancaman tersebut, perlu adanya sistem yang dapat memberikan peringatan dini (*early warning system*) yang secara langsung mempengaruhi probabilitas default bank di Indonesia.

Banyak faktor yang mempengaruhi kegagalan bayar sebuah bank tersebut misalnya, faktor modal, risiko keuangan dan mismanajemen. Variabel tersebut dianggap mempunyai peran penting dalam menjelaskan fenomena kegagalan bank tersebut. Tetapi variabel lain seperti kualitas manajemen juga mempunyai peranan dalam membuat sebuah bank akan mengalami kegagalan bayar. Kualitas manajemen akan menjadi sebuah variabel yang diproksi dengan sebuah rasio juga menjadi variabel dalam penelitian ini.

Pengukuran risiko kegagalan sebuah perusahaan dimulai Beaver (1966) dengan menggunakan Univariate model yang menggunakan rasio keuangan. Selanjutnya, Altman (1968) menggunakan model diskriminan untuk mengklasifikasikan perusahaan yang gagal atau mampu membayar hutang dikenal dengan Altman's Z-Score Model. Selanjutnya, Merton (1974) memperkenalkan model kegagalan tersebut dengan adanya modifikasi Black-Scholes Model mengenai harga opsi. Model Merton ini dimodifikasi oleh KMV sehingga model kegagalan perusahaan tersebut dikenal dengan KMV Model. Duffie dan Singleton (2003) mengembangkan kegagalan perusahaan dengan tersedianya informasi perusahaan.

Penelitian mengenai probabilitas default ini telah banyak dilakukan oleh lembaga riset maupun akademisi. Umumnya, model yang dipergunakan merupakan model Merton dan mendapatkan pengembangan atas model tersebut. Tudela dan Young (2003a,b) melakukan penelitian kasus ini untuk perusahaan di UK. Hadad dkk (2004) melakukan penelitian untuk kasus perusahaan yang terdaftar di Bursa. Manurung (2008) melakukan penelitian untuk kasus Indonesia dalam rangka estimasi probabilitas default. Pasaribu dkk (2009) juga melakukan penelitian probabilitas default dan dikaitkan dengan rasio keuangan perusahaan.

Selanjutnya, masih sedikitnya penelitian yang membahas probabilitas default terutama dikaitkan dengan rasio keuangan bank maka paper ini akan membahas probabilitas default dideterminansi oleh rasio keuangan. Paper ini selanjutnya membahas tujuan penelitian, diikuti tinjauan teori dan kerangka pemikiran penelitian. Uraian keempat akan membahas analisis data dan diakhiri kesimpulan.

Adapun penelitian ini mempunyai **tujuan** sebagai berikut: (1) Menghitung dan menganalisis probabilitas default bank-bank yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia; (2) Menguji variabel rasio keuangan terhadap probabilitas default; (3) Menguji kualitas manajemen terhadap probabilitas default.

Kegagalan bayar merupakan sebuah aktivitas dalam keuangan yang menyangkut Financial distress. Model kebangkrutan awalnya dikembangkan oleh Beaver (1966) dengan model statistik univariat dalam kerangka finansial distress. Selanjutnya, Altman (1968) mengembangkan model kebangkrutan tersebut dengan mengemukakan bahwa perusahaan dapat dikelompokkan menjadi perusahaan bangkrut dan perusahaan tidak bangkrut dengan menggunakan lima rasio keuangan perusahaan yaitu rasio EBIT terhadap total assets; rasio modal kerja neto terhadap total aset; rasio penjualan terhadap total aset; rasio harga pasar saham terhadap nilai buku hutang; dan rasio akumulasi laba ditahan terhadap total aset. Model Altman tersebut bisa terjadi dikarenakan adanya sampel data yang bangkrut dan tidak bangkrut tersebut dengan menggunakan analisis diskriminasi.

Persoalan yang timbul selanjutnya bagi akademisi dan praktisi yaitu bila sampelnya tidak ada maka pemikiran yang timbul bagaimana perusahaan melakukan estimasi atas



kegagalan perusahaan dengan hanya menggunakan indikator perusahaan dimana perusahaan sampel bukan dari perusahaan gagal. Merton (1974) mencoba mengukur atau menghitung risiko kegagalan perusahaan tersebut dengan menggunakan Model Black-Scholes (Model BS). Merton menyatakan bahwa kegagalan perusahaan dapat diestimasi dengan menggunakan indikator total asset, ekuitas dan hutang perusahaan. Hutang yang semakin besar dan asset tidak mampu membayar hutang tersebut mengakibatkan perusahaan gagal melakukan pembayaran hutang tersebut.

Model Merton tersebut dimodifikasi dan dikembangkan oleh Oldrich Vasicek dan Stephen Kealhofer dikenal dengan model VK (lihat Crosbie dan Bohn (2003)). Model ini menyatakan bahwa nilai ekuitas perusahaan adalah sebuah nilai opsi perpetual dengan adanya titik default yang mengabsorb barrier untuk nilai aset perusahaan. Ketika aset menyentuh titik default, perusahaan diasumsikan menjadi default.

VK model dikembangkan oleh KMV dikenal dengan KMV model. Model ini menghitung Expected Default Frequency (EDF) yaitu probabilitas kegagalan selama tahun-tahun mendatang atau tahun untuk perusahaan yang sahamnya diperdagangkan. Nilai EDF membutuhkan harga ekuitas dan item tertentu pada laporan keuangan perusahaan sebagai input perhitungan. KMV telah membuat perangkat lunak (software) yang dikenal dengan Credit Monitor (CM) dimana nilai EDF dapat dihitung untuk tahun pertama sampai tahun ke lima dan penggunaannya dapat melihat struktur nilai EDF tersebut.

Duffie dan Singleton (2003) mengembangkan model probabilitas kegagalan perusahaan dengan tersedianya informasi. Model kegagalan tersebut merupakan pengembangan atas modal surat hutang gagal bayar (Duffie dan Singleton, 1999).

Dalam rangka memodelkan probabilitas default tersebut, Jarrow and Protter (2004) menyatakan model yang ada dapat dikelompokkan menjadi Structural dan Reduce Form Model. Structural Model adalah model yang dikembangkan oleh Black and Scholes (1973) dan Merton (1974). Adapun ciri khas structural model yaitu bahwa informasi yang dimilikinya sangat lengkap dan informasi itu dimiliki oleh Manajer perusahaan. Dengan informasi ini maka periode default perusahaan dapat diramalkan. Sedangkan model Reduced Form dikembangkan oleh Jarrow and Turnbull (1992) dan dilanjutkan penelitian pada tahun 1995, Duffie and Singleton (1999) dan yang lain-lain. Adapun ciri khas dari model ini pengetahuan dari informasi yang dimiliki sangat sedikit sehingga hanya menggunakan informasi pasar, akibatnya, periode default perusahaan tidak dapat diprediksi. Artinya, ciri khas kedua model tersebut terletak pada kumpulan informasi yang dimilikinya.

Hillegeist *et al.* (2002) mencoba untuk membandingkan model prediksi kebangkrutan yang berdasarkan informasi akuntansi (Z-Score dan O-Score) dengan model prediksi kebangkrutan Merton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Model Merton relatif lebih baik dalam menjelaskan *default probability* daripada informasi akuntansi.

Charkou *et al.* (2006) juga mencoba penelitian yang relatif sama dengan Hillegeist *et al.* (2002). Namun penelitiannya dilakukan dengan membandingkan Model Merton dan Model informasi akuntansi dengan *credit rating* perusahaan tersebut. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Model Merton tetap dapat menampilkan informasi tambahan yang lebih baik dibandingkan model informasi akuntansi (Z-Score dan O-Score).

Tudela dan Young (2003) melakukan penelitian kasus ini untuk perusahaan di UK. Penelitian Tudela dan Young ini menggunakan Model Merton yang telah dimodifikasi. Hasilnya bahwa model Merton sangat baik memberikan signal atas kegagalan satu tahun ke depan. Model ini juga dibandingkan dengan Model bentuk Reduced yang



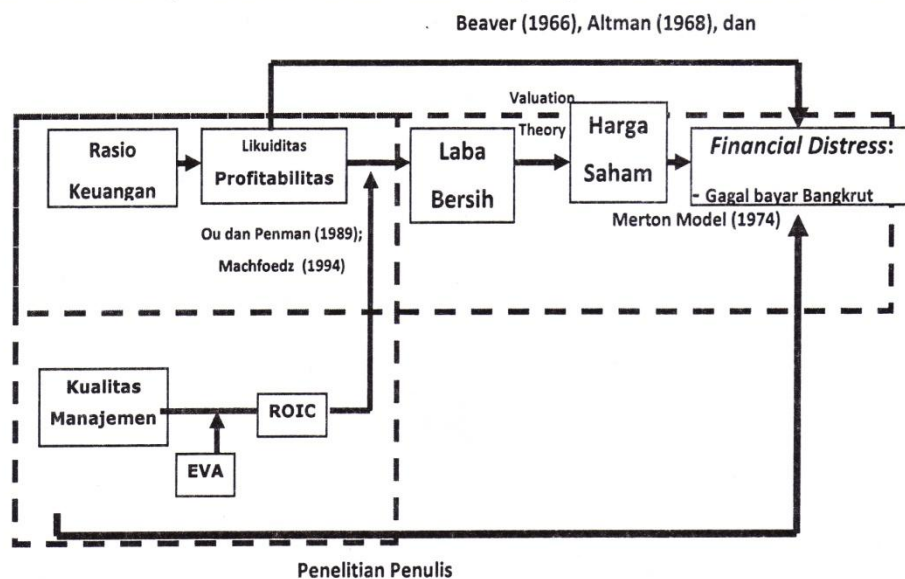
dikembangkan oleh Geroski dan Gregg (1997), dimana hasilnya bahwa model merton lebih baik, terutama pada ukuran probabilitas default untuk dua tahun dan model statistik lag-satu tahun rasio akuntansi.

Hadad dkk (2004) melakukan penelitian untuk kasus perusahaan yang terdaftar di Bursa. Penelitian ini merupakan replikasi dari penelitian Tudela dan Young dan perbedaannya hanya pada sampel data yang digunakan. Hasil penelitian ini yaitu model merton dapat digunakan dengan cukup baik sebagai signal awal resiko kredit. Sayangnya, penelitian ini hanya digunakan untuk perusahaan sektor pertanian sehingga belum bisa menunjukkan representasi dari seluruh sampel yang ada.

Hamerle, Liebig, and Scheule (2004) melakukan peramalan probabilitas default untuk perusahaan di Jerman. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yaitu variabel yang berkorelasi terhadap siklus bisnis dapat memperbaiki peramalan probabilitas default. Aset dan korelasi default tergantung pada faktor yang digunakan pada model probabilitas default tersebut. Korelasi dan probabilitas default harus selalu diestimasi secara simultan.

Manurung (2008) melakukan penelitian untuk perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Sampel yang dipergunakan yaitu perusahaan yang termasuk dalam perhitungan Indeks LQ45. Hasil yang diperoleh bahwa perbankan mempunyai probabilitas default yang lebih tinggi dibandingkan dari perusahaan non bank. Penelitian Manurung (2008) dikembangkan oleh Pasaribu (2009) dengan mengaitkannya terhadap rasio keuangan perusahaan.

Berdasarkan Penelitian sebelumnya maka penelitian ini mencoba melakukan penelitian untuk probabilitas default bank-bank yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran Hubungan Rasio Keuangan dan Probabilitas Default  
Sumber: Disertasi

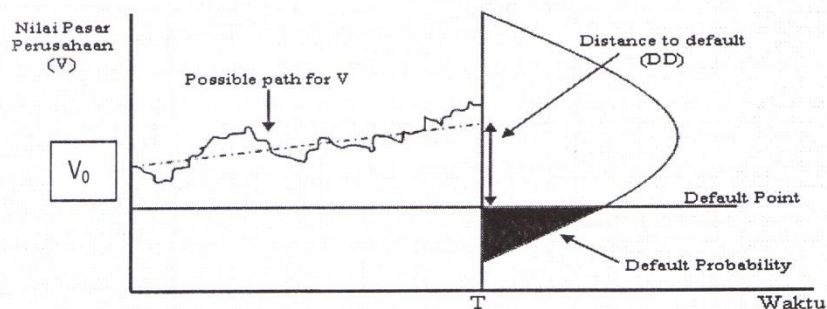
Pada Bagan diatas secara jelas diperlihatkan kerangka pemikiran sehingga terjadinya penelitian ini. Penelitian sebelumnya telah membahas probabilitas default dari perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Bahkan Pasaribu (2009) mengembangkan penelitian yang telah dengan membuat model variabel rasio keuangan yang mempengaruhi probabilitas default. Tetapi, penelitian ini mencoba lebih luas dengan memasukkan

variabel kualitas manajemen sebagai variabel bebas tambahan dari variabel yang ada pada penelitian sebelumnya. Kualitas manajemen diproxy dengan variabel Return on Invested Capital (ROIC) dan EVA (*Economic Value Added*). Oleh karenanya, penelitian ini memberikan sumbangan dalam bentuk variabel terbaru yaitu variabel kualitas manajemen. Selanjutnya, sampel penelitian yang dilakukan yaitu menggunakan sampel Bank yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia.

## METODE

**Jenis dan Sumber Data.** Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari berbagai sumber seperti: laporan keuangan tahunan bank, lembaga riset Bank Indonesia dan *Fact Book* yang diterbitkan oleh pihak Bursa Efek Indonesia. Periode pengamatan penelitian adalah tiga tahun, yaitu tahun 2007, 2008, dan 2009. Namun periode pengamatan untuk analisis *default probability* dilakukan selama sepuluh tahun (1999-2009). Penelitian menggunakan sampel Bank yang sudah terdaftar pada Bursa efek Indonesia minimal tiga tahun untuk mengantisipasi volatilitas *market value* aset Bank yang sangat tinggi. Bank yang sedang dalam pengawasan khusus tidak termasuk dalam penelitian sebagaimana diatur dalam Peraturan Bank Indonesia nomor: 8/2/PBI/2006 yaitu terhadap bank yang dinilai mengalami kesulitan dan membahayakan kelangsungan usahanya.

**Probabilitas default.** Penelitian ini pertama kali melakukan estimasi terhadap probabilitas default dengan menggunakan informasi dari perusahaan berupa harga saham dan hutang perusahaan. Probabilitas default perusahaan dihitung dengan menggunakan Model Merton. Adapun perhitungan probabilitas default dengan model Merton sebagai berikut:



**Gambar 2.** Probabilitas Default

**Sumber:** Managing Credit Risk, John B. Caouette, Edward Altman, dan Paul Narayan

Gambar diatas menunjukkan bahwa nilai pasar perusahaan pada  $t = 0$  adalah sebesar  $V_0$ . Nilai ini masih lebih besar dari *default point* sehingga perusahaan tidak berada pada posisi *default*. Seiring dengan adanya perubahan kondisi usaha dan tekanan yang dialami perusahaan maka nilai aset dan hutang perusahaan akan berubah. Berdasarkan analisis empiris event of defaults, bahwa default point lebih banyak terjadi pada saat nilai aset sama dengan jumlah utang jangka pendek dan 50% utang jangka panjang.



Merton (1974) menggunakan model Black-Scholes untuk mengestimasi *default probability*, dengan bentuk umum sebagai berikut:

$$E_{i,t} = V_{i,t} N(d_1) - D_{i,t} e^{-r_{i,t} T} N(d_2) \quad \text{dengan:}$$

$$d_1 = \frac{\ln(V_A / X) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma \sqrt{T}} \quad d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

Probabilitas gagal bayar perusahaan dihitung dengan menggunakan nilai probabilitas sebaran normal dengan formula sebagai berikut:

$$Dp = N(-d_2)$$

Nilai hutang saat ini adalah  $V_0 - E_0$ . Sehingga probabilitas *default* dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$s = -\frac{1}{T} \log \left[ N(d_2) + \frac{V_0}{D} \exp(r * T) N(-d_1) \right]$$

Bila perusahaan mempunyai nilai ( $V_0$ ) di bawah  $D$  pada akhir periode  $T$  maka perusahaan dianggap *default*. Analisis ini akan dilakukan selama tiga tahun dengan menggunakan data tingkat pengembalian (*return*) saham bank selama duabelas tahun.

**Variabel Penelitian.** Perumusan Variabel dalam penelitian ini sebagai berikut:

Variabel dependen yang digunakan yaitu Probabilitas Default bank yang diestimasi dengan Merton Model. Ada 10 Variabel independen yang digunakan sesuai dengan spesifikasi Bank dengan mengacu pada SE BI No 3/30DPNP tanggal 14 Desember 2001 adalah rasio keuangan solvabilitas, aktivitas, profitabilitas, efisiensi, likuiditas. Adapun kualitas manajemen diproksi dengan ROIC dan EVA.

**Metodologi Analisis.** Untuk mengetahui pengaruh variabel independen rasio keuangan bank dan aspek manajemen terhadap variabel dependen yaitu estimasi Probabilitas Default ( $PD = Y$ ) maka dalam penelitian ini menggunakan model regresi berganda. Variabel independen terdiri dari rasio Solvabilitas bagi bank berupa CAR dan ATTM; rasio Aktivitas bank berupa APB, NPL dan PPAP; rasio Profitabilitas bank berupa ROA, ROE; rasio Efisiensi bank berupa BOPO dan NIM; rasio likuiditas bank berupa LDR dan variabel kualitas manajemen berupa EVA dan ROIC, yang diekspresikan dengan model regresi sebagai berikut:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 APB_{it} + \beta_2 ATTM_{it} + \beta_3 BOPO_{it} + \beta_4 CAR_{it} + \dots + \beta_{10} ROIC_{it} + \epsilon_{it}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai dengan uraian sebelumnya bahwa penelitian ini ingin mengestimasi probabilitas default dengan menggunakan Model Merton dan juga variabel yang mempengaruhi probabilitas default. Adapun sampel yang dipergunakan yaitu bank-bank yang tercatat di Bursa Efek Jakarta. Salah satu kelemahan model yang dipergunakan adanya volatilitas harga saham bank akan mempengaruhi volatilitas aset dimana volatilitas tersebut sangat penting dalam model Merton tersebut.

Sub bab ini dimulai dengan pembahas mengenai Statistik deskriptif dari data yang digunakan dalam penelitian disertasi ini. Kemudian dilanjutkan dengan pembahasan estimasi probabilitas default. Analisa selanjutnya dilakukan untuk melihat pengaruh variabel yang mempengaruhi probabilitas default.



**Statistik Deskriptif.** Pada sub bab ini akan membahas statistik deskriptif yang dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu statistik deskriptif atas data yang dipergunakan ditunjukkan oleh Tabel 1. Kelompok kedua menguraikan korelasi/hubungan antar variabel yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

**Tabel 1.** Statistik Deskriptif Beberapa Variabel dalam Penelitian

	D1	APB	ATTM	BOPO	CAR	EVA	LDR	NIM	NPL	PPAP	ROA	ROE	ROIC
Mean	0.8137	0.0360	0.3199	0.8618	0.1857	0.0604	0.7135	0.0578	0.0273	0.0118	0.0156	0.0492	0.0732
Median	0.8523	0.0200	0.2650	0.8700	0.1600	0.1000	0.7450	0.0500	0.0200	0.0100	0.0200	0.1100	0.0600
Maximum	0.9994	0.5800	1.2300	1.6600	0.5700	0.1700	1.0400	0.2200	0.1800	0.0500	0.0600	4.0300	1.4100
Minimum	0.2157	-	0.0800	0.4000	0.0800	(0.1500)	0.2100	(0.0100)	-	-	(0.0800)	(9.8200)	(1.4500)
Std. Dev.	0.1405	0.0708	0.1980	0.1442	0.0828	0.1044	0.1687	0.0285	0.0310	0.0126	0.0165	1.0318	0.2171
Skewness	(0.9322)	5.7441	2.4808	0.6500	2.0839	(0.8428)	(0.4589)	2.0786	2.4187	0.7174	(1.3900)	(7.4416)	(0.6524)
Kurtosis	4.5184	40.0343	10.5600	11.7634	8.5855	1.9265	2.7576	11.8630	10.0922	2.5787	11.9918	78.1890	36.1723
Jarque-Bera	26.9815	7,016.4280	381.5984	366.2711	226.6562	18.6369	4.2059	447.2314	343.9313	10.4342	413.3757	27,416.1500	5,143.1440
Probability	0.000001	0	0	0	0	0.00009	0.122095	0	0	0.005423	0	0	0
Sum	91.1331	4.03	35.83	96.52	20.8	6.77	79.91	6.47	3.06	1.32	1.75	5.51	8.2
Sum Sq. D.	2.1914	0.5563	4.3515	2.3080	0.7601	1.2105	3.1573	0.0903	0.1068	0.0176	0.0302	118.1612	5.2300
Observat	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112

Adapun rata-rata probabilitas default sebesar 0,8137 untuk seluruh sampel. Median Probabilitas default sebesar 0,8523. Nilai maksimum probabilitas default sebesar 0,9994% dan nilai minimum probabilitas default sebesar 0,2157. Simpangan baku dari probabilitas default sebesar 0,1405. Nilai Jarque-Beras sebesar 26,9815 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal probabilitas default tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata APB sebesar 0,036 untuk seluruh sampel. Median APB sebesar 0,020. Nilai maksimum APB sebesar 0,5800 dan nilai minimum APB sebesar 0. Simpangan baku dari APB sebesar 0,0708. Nilai Jarque-Beras sebesar 7016,43 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal APB tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata ATTM sebesar 0,3199 untuk seluruh sampel. Median ATTM sebesar 0,2650. Nilai maksimum ATTM sebesar 1,23 dan nilai minimum ATTM sebesar 0,08. Simpangan baku dari ATTM sebesar 0,198. Nilai Jarque-Beras sebesar 381,598 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal ATTM tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata BOPO sebesar 0,8618 untuk seluruh sampel. Median BOPO sebesar 0,8700. Nilai maksimum BOPO sebesar 1,66 dan nilai minimum BOPO sebesar 0,4. Simpangan baku dari BOPO sebesar 0,1442. Nilai Jarque-Beras sebesar 366,11 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal BOPO tidak dapat ditolak.



Adapun rata-rata CAR sebesar 0,1857 untuk seluruh sampel. Median CAR sebesar 0,1600. Nilai maksimum CAR sebesar 0,5700 dan nilai minimum CAR sebesar 0,08. Simpangan baku dari CAR sebesar 0,0828. Nilai Jarque-Beras sebesar 226,6562 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal CAR tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata EVA sebesar 0,0604 untuk seluruh sampel. Median EVA sebesar 0,100. Nilai maksimum EVA sebesar 0,1700 dan nilai minimum EVA sebesar -0,150. Simpangan baku dari EVA sebesar 0,1044. Nilai Jarque-Beras sebesar 18,6369 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 1%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal EVA tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata LDR sebesar 0,7135 untuk seluruh sampel. Median LDR sebesar 0,7450. Nilai maksimum LDR sebesar 1,040 dan nilai minimum LDR sebesar 0,21. Simpangan baku dari LDR sebesar 0,1687. Nilai Jarque-Beras sebesar 4,2059 atau probabilitasnya sebesar 12,21%, dimana nilai probabilitas lebih besar dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan berdistribusi normal LDR tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata NIM sebesar 0,0578 untuk seluruh sampel. Median NIM sebesar 0,050. Nilai maksimum NIM sebesar 0,22 dan nilai minimum NIM sebesar -0,01. Simpangan baku dari NIM sebesar 0,0285. Nilai Jarque-Beras sebesar 447,2314 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal NIM tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata NPL sebesar 0,0273 untuk seluruh sampel. Median NPL sebesar 0,020. Nilai maksimum NPL sebesar 0,18 dan nilai minimum NPL sebesar 0. Simpangan baku dari NPL sebesar 0,031. Nilai Jarque-Beras sebesar 343,9313 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal NPL tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata PPAP sebesar 0,0118 untuk seluruh sampel. Median PPAP sebesar 0,010. Nilai maksimum PPAP sebesar 0,50 dan nilai minimum PPAP sebesar 0. Simpangan baku dari PPAP sebesar 0,0126. Nilai Jarque-Beras sebesar 10,4342 atau probabilitasnya sebesar 0,5%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal PPAP tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata ROA sebesar 0,0156 untuk seluruh sampel. Median ROA sebesar 0,020. Nilai maksimum ROA sebesar 0,06 dan nilai minimum ROA sebesar -0,08. Simpangan baku dari ROA sebesar 0,0165. Nilai Jarque-Beras sebesar 413,3757 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal ROA tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata ROE sebesar 0,0492 untuk seluruh sampel. Median ROE sebesar 0,1100. Nilai maksimum ROE sebesar 4,03 dan nilai minimum ROE sebesar -9,82. Simpangan baku dari ROE sebesar 1,0318. Nilai Jarque-Beras sebesar 27416,15 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal ROE tidak dapat ditolak.

Adapun rata-rata ROIC sebesar 0,0732 untuk seluruh sampel. Median ROIC sebesar 0,060. Nilai maksimum ROIC sebesar 1,41 dan nilai minimum ROIC sebesar -1,45. Simpangan baku dari ROIC sebesar 0,2171. Nilai Jarque-Beras sebesar 5143,144 atau probabilitasnya sebesar 0%, dimana nilai probabilitas lebih kecil dari level signifikansi 5%. Artinya, pernyataan tidak berdistribusi normal ROIC tidak dapat ditolak.



**Korelasi antar Variabel.** Adapun hubungan atau korelasi antar peubah yang dipergunakan dapat diperhatikan pada Tabel 2 berikut ini, dimana angka sebelah kanan diagonal 1 merupakan koefisien korelasi dan sebelah kiri diagonal 1 merupakan nilai T-test dari koefisien korelasi tersebut. Adapun banyak koefisien korelasi yang dihitung sebanyak 66 koefisien. Nilai koefisien korelasi berkisar dari -0,7798 sampai dengan 0,5882. Adapun nilai tertinggi sebesar 0,5882 merupakan koefisien korelasi antara NPL dan BOPO. Nilai terendah sebesar -0,7798 merupakan koefisien korelasi antara BOPO dan ROIC. Adapun banyaknya koefisien yang negatif sebanyak 32 koefisien dari 66 koefisien dan sisanya mempunyai koefisien positif sebanyak 34 koefisien. Artinya seimbang antara jumlah hubungan negatif dan positif.

Koefisien korelasi probabilitas default dengan variabel bebas (APB, ATTM, BOPO, CAR, EVA, LDR, NIM, NPL, PPAP, ROA, ROE, dan ROIC) berkisar dari -0,4096 sampai dengan 0,3612. Jumlah hubungan negatif sebanyak 5 koefisien dari 12 koefisien dan sisanya 7 koefisien merupakan hubungan positif.

**Tabel 2.** Koefisien Korelasi Antar Peubah dan Uji T Statistiknya.

	D1	APB	ATTM	BOPO	CAR	EVA	LDR	NIM	NPL	PPAP	ROA	ROE	ROIC
D1	1	(0.4096)	0.0620	(0.3002)	0.1658	0.1082	(0.0172)	0.1934	(0.2071)	(0.0309)	0.2461	0.3612	0.2881
APB	(4.7095)	1	0.2616	0.2727	(0.2163)	(0.3672)	0.1934	(0.2364)	0.4624	0.0071	(0.2453)	(0.5365)	(0.1786)
ATTM	0.6516	2.8430	1	0.3528	(0.1805)	(0.2720)	0.0194	0.1239	0.5088	(0.2511)	(0.3278)	0.0012	(0.2919)
BOPO	(3.3010)	2.9728	3.9551	1	(0.2797)	(0.5103)	0.2088	(0.3117)	0.5822	0.0379	(0.7199)	(0.1702)	(0.7798)
CAR	1.7628	(2.3231)	(1.9245)	(3.0561)	1	0.1830	(0.0923)	0.0234	(0.3629)	(0.0824)	0.3184	0.0161	0.1289
EVA	1.1412	(4.1401)	(2.9647)	(6.2227)	1.9520	1	(0.1584)	0.1062	(0.4285)	(0.0759)	0.5455	0.1842	0.3689
LDR	(0.1802)	2.0671	0.2036	2.2395	(0.9725)	(1.6826)	1	0.2432	0.0819	0.2102	(0.0159)	(0.1014)	(0.1296)
NIM	2.0671	(2.5521)	1.3094	(3.4411)	0.2454	1.1199	2.6293	1	(0.0832)	0.0963	0.3871	0.1833	0.0650
NPL	(2.2203)	5.4688	6.1992	7.5097	(4.0840)	(4.9739)	0.8616	(0.8754)	1	(0.0153)	(0.5482)	(0.0433)	(0.4198)
PPAP	(0.3241)	0.0745	(2.7210)	0.3975	(0.8672)	(0.7982)	2.2546	1.0152	(0.1605)	1	0.1723	(0.0583)	0.0203
ROA	2.6633	(2.6536)	(3.6390)	(10.8783)	3.5222	6.8260	(0.1664)	4.4036	(6.8753)	1.8349	1	0.2936	0.5975
ROE	4.0627	(6.6683)	0.0122	(1.8119)	0.1687	1.9656	(1.0685)	1.9556	(0.4540)	(0.6122)	3.2218	1	0.1751
ROIC	3.1551	(1.9039)	(3.2012)	(13.0623)	1.3635	4.1624	(1.3703)	0.6835	(4.8509)	0.2126	7.8143	1.8652	1

Variabel yang signifikan mempunyai hubungan dengan peubah probabilitas default yaitu APB, BOPO, NIM, NPL, ROA, ROE dan ROIC. Semua variabel tersebut signifikan pada level 5%. Hasil data dapat dilihat pada kolom D1 di Tabel 2 diatas. Tetapi variabel ATTM, CAR, EVA, LDR dan PPAP tidak signifikan berhubungan dengan Probabilitas default.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan APB yaitu ATTM, BOPO, CAR, EVA, LDR, NIM, NPL, ROA, dan ROE dimana Signifikansi pada level 5%. Tetapi Variabel PPAP dan ROIC tidak signifikan mempunyai hubungan dengan APB. Uraian data dapat dilihat pada kolom 3 Tabel 2 diatas

Variabel yang signifikan berhubungan dengan ATTM yaitu BOPO, EVA, NPL, PPAP, ROA, dan ROIC dimana level signifikansi sebesar 5%. Variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan variabel ATTM yaitu CAR, LDR, NIM dan ROE. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 4 Tabel 2 diatas.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan BOPO yaitu CAR, EVA, LDR, NIM, NPL, ROA, dan ROIC dimana level signifikansinya 5 persen. Hasilnya dapat dilihat pada



kolom 5 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan BOPO yaitu Variabel PPAP dan ROE.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan CAR hanya dua variabel saja yaitu NPL dan ROA, dimana level signifikansi sebesar 5 persen. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 6 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan CAR yaitu variabel EVA, LDR, NIM, PPAP, ROE dan ROIC.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan EVA hanya ada tiga variabel yaitu variabel NPL, ROA, dan ROE, dimana level signifikansi sebesar 1%. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 7 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan EVA yaitu variabel LDR, NIM, PPAP, ROE.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan LDR yaitu NIM dan PPAP dimana level signifikansi sebesar 5%. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 8 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan LDR yaitu NPL, ROA, ROE dan ROIC. Variabel yang signifikan berhubungan dengan NIM yaitu ROA, dimana level signifikansi sebesar 5 persen. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 9 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan NIM yaitu NPL, ROA, ROE dan ROIC.

Variabel yang signifikan berhubungan dengan NPL yaitu D1, APB, ATTM, BOPO, CAR, EVA ROA, dan ROIC. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 10 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan NPL yaitu LDR, NIM, PPAP dan ROE. Variabel yang signifikan berhubungan dengan ROA yaitu D1, APB, ATTM, BOPO, CAR, EVA, ROE dan ROIC. Hasilnya dapat dilihat pada kolom 11 Tabel 2 diatas. Adapun variabel yang tidak signifikan mempunyai hubungan dengan ROA yaitu LDR dan PPAP. ROE dan ROIC tidak mempunyai hubungan yang signifikan pada level 5 persen yang ditunjukkan oleh kolom 12 Tabel 2 diatas.

**Estimasi Probabilitas Default.** Pada sub bagian ini akan membahas probabilitas default dari bank yang menjadi sampel penelitian ditunjukkan pada Tabel 3. Pada data tabel probabilitas bank tersebut terlihat secara jelas bahwa probabilitas dari bank-bank untuk default diatas 0,5 tepatnya 0,8567 untuk periode tagun 2006. Probabilitas default tertinggi terjadi pada BCA yang nilainya sebesar 0,9989 dan terendah kedua pada Bank Danamon sebesar 0,6510 dan bank yang memiliki probabilitas default terendah dimiliki oleh bank Century senilai 0,5672. Bila dibandingkan dengan bank lain maka besarnya probabilitas default bank tidak terlepas dari dana pihak ketiga (dpk) yang dimiliki dan juga merupakan biaya dpk yang rendah dibandingkan bank lain. Sangat rendahnya biaya bank ini pada dpk mempunyai kemungkinan cepat larinya pemilik dpk tersebut. Terelepas faktor tersebut, volatilitas harga saham bca ini juga cukup tinggi bila dibandingkan dengan bank lainnya.

Pada periode tahun 2007, bank BCA tetap menjadi urutan terbesar memiliki probabilitas terbesar 0,9982 dibandingkan bank yang lain. Urutan terbesar kedua ditempati oleh Bank Bumiputera sebesar 0,9968. Ternyata, probabilitas default semua melebihi 0,5 dengan rata-rata 0,8547. Secara rata-rata nilai probabilitas mengalami kenaikan pada tahun 2007 dibandingkan dengan periode tahun 2006. Probabilitas default BCA ini mengalami penurunan dibandingkan tahun 2006. Probabilitas terendah dimiliki oleh bank Century sebesar 0,5675 lalu diikuti oleh bank CIMB senilai 0,5989 dan kemudian Bank Danamon sebesar 0,6598.



Pada periode 2008, probabilitas default secara rata-rata sebesar 0,8395 dimana angka ini lebih rendah dibandingkan probabilitas pada tahun 2006 dan 2007. Probabilitas default terus mengalami penurunan dan tidak terlepas terjadi perbaikan dikarenakan situasi ekonomi yang mendukung perbankan. Probabilitas default terbesar terjadi pada bank Bukopin sebesar 0,9994 dan kemudian diikuti oleh BCA senilai 0,9983 dan selanjutnya tetap bank Bumiputera senilai 0,9914. Sementara probabilitas terkecil ditempati oleh bank century senilai 0,2157 dan kemudian diikuti bank CIMB sebesar 0,5948. Probabilitas default pada tahun 2008 lebih kecil dibandingkan pada tahun-tahun sebelumnya.

Tabel 3. Probabilitas Default periode 2006 – 2009

NO	KODE	Bank	2006	2007	2008	2009
1	BNII	Bank International Indonesia	0,8808	0,8717	0,8504	0,6753
2	BNLI	Bank Permata	0,9035	0,9035	0,8659	0,6952
3	BSWD	Bank Swadesi	0,7496	0,9862	0,8772	0,7226
4	BTPN	Bank BTPN	0,8955	0,8598	0,8614	0,6538
5	BVIC	Bank Victoria International	0,7299	0,6761	0,7081	0,6038
6	INPC	Artha Graha Internasional	0,8451	0,8458	0,8476	0,6630
7	BCIC	Bank Century	0,5672	0,5675	0,2157	0,5794
8	BEKS	Bank Eksekutif International	0,9101	0,9099	0,8541	0,4688
9	BKSW	Bank Kesawan	0,8660	0,8640	0,8687	0,7056
10	BMRI	Bank Mandiri	0,9861	0,8953	0,9821	0,7303
11	BNBA	Bank Bumi Artha	0,9775	0,8244	0,9269	0,9118
12	BNGA	Bank CIMB Niaga	0,6070	0,5989	0,5948	0,6050
13	MAYA	Bank Mayapada	0,8654	0,9120	0,8975	0,7538
14	MCOR	Bank Windu Kentjana	0,8951	0,9901	0,9742	0,7605
15	MEGA	Bank Mega	0,9847	0,9888	0,9735	0,7838
16	NISP	Bank OCBC NISP	0,8151	0,8638	0,8600	0,6852
17	PNBN	Bank Panin	0,8749	0,8998	0,8830	0,7127
18	SDRA	Bank Himpunan Saudara 1906	0,8455	0,8168	0,7854	0,6770
19	BABP	Bank Bumiputera Indonesia	0,9989	0,9968	0,9914	0,8715
20	BACA	Bank Capital Indonesia	0,9317	0,9137	0,9062	0,7089
21	BAEK	Bank Ekonomi Raharja	0,8333	0,8232	0,8173	0,6820
22	BBKP	Bank Bukopin	0,9191	0,9359	0,9994	0,7887
23	BBCA	Bank Central Asia	0,9989	0,9982	0,9983	0,9986
24	BBNP	Bank Nusantara Parahyangan	0,7585	0,7692	0,7920	0,6360
25	AGRO	Bank Agroniaga	0,8681	0,8670	0,8850	0,7054
26	BBRI	Bank Rakyat Indonesia	0,9893	0,9822	0,9791	0,8108
27	BBNI	Bank Negara Indonesia	0,6997	0,7119	0,6792	0,6033
28	BDMN	Bank Danamon	0,6510	0,6598	0,6325	0,6536
		Rata-rata	0,8517	0,8547	0,8395	0,7088
		Minimum	0,5672	0,5675	0,2157	0,4688
		Maximum	0,9989	0,9982	0,9994	0,9986
		Median	0,8715	0,8693	0,8673	0,7003



Pada tahun 2009, probabilitas default secara rata-rata sebesar 0,7088 dimana nilai ini lebih kecil dibandingkan dari tahun sebelumnya dan perbedaannya juga cukup besar. Probabilitas tertinggi ditempati oleh BCA senilai 0,9986, dimana nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan tahun 2007 dan 2008. Urutan berikutnya ditempati oleh Bank Bumi Artha senilai 0,9118 dan selanjutnya Bank Bumiputera senilai 0,8715. Probabilitas terendah ditempati oleh Bank Eksekutif Indonesia dengan nilai 0,4688 dan merupakan yang paling rendah. Selanjutnya diikuti oleh Bank Century dengan nilai 0,5794. Hasil uraian memberikan argumentasi bahwa telah terjadi probabilitas yang mengalami kecil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Penurunan ini juga diharapkan masyarakat agar bisa berbisnis.

**Variabel Mempengaruhi Probabilitas Default.** Pada sub bab ini akan dibahas variabel yang mempengaruhi probabilitas default dimana datanya diperlihatkan pada Tabel 4 dibawah ini. Nilai  $R^2$  (koefisien determinasi) senilai 11,55% yang memberikan arti bahwa seluruh variasi peubah bebas dapat menerangkan variasi probabilitas default sebesar 11,55%, dimana sisanya diterangkan variabel lain. Kecilnya nilai  $R^2$  koefisien ini dinilai sangat wajar terutama untuk penelitian yang menggunakan cross section model serta masih banyak lagi pertimbangan atau variabel yang bisa menguraikan fluktuasi atau variasi probabilitas default.

**Tabel 4.** Koefisien Regresi Untuk Periode 2007 - 2009

APB	-0,775006	0,279475	-2,773078	0,0066
BOPO	0,616132	0,081076	7,599466	0
NPL	-0,326362	0,668409	-0,488266	0,6264
ROA	2,143909	1,30818	1,638849	0,1043
ROIC	0,406407	0,077829	5,22177	0
EVA	-0,045805	0,157528	-0,290776	0,7718
ROE	0,012888	0,017419	0,739905	0,4611
LDR	0,150687	0,082153	1,834218	0,0695
ATTM	0,23198	0,077104	3,00865	0,0033
CAR	0,38726	0,168583	2,297151	0,0237
R-squared	0,115546	Mean dependent var	0,813688	
Adjusted R-squared	0,037506	S.D. dependent var	0,140508	
S.E. of regression	0,137848	Akaike info criterion	-1,040281	
Sum squared resid	1,938218	Schwarz criterion	-0,797558	
Log likelihood	68,25576	Hannan-Quinn criter.	-0,941801	
Durbin-Watson stat	1,228575			

Variabel yang signifikan pada level 1% menjelaskan peubah probabilitas default yaitu variabel APB, BOPO, ROIC, ATTM, untuk variabel CAR signifikan pada level 5% dan variabel LDR signifikan pada level 10%.

Bila variabel APB naik satu poin maka probabilitas akan mengalami penurunan. Tetapi BOPO yang meningkat akan membuat probabilitas default meningkat pula dan sesuai dengan teori. Demikian pula, ROIC yang mengalami peningkatan akan membuat probabilitas default mengalami peningkatan. Variabel LDR sama pula dengan ROIC yaitu terjadi peningkatan probabilitas default. Demikian pula terhadap variabel ATTM dan



CAR, dimana variabel ini mengalami peningkatan maka terjadi peningkatan probabilitas default.

## PENUTUP

Rata-rata probabilitas default untuk perbankan diatas 85 persen terkecuali untuk periode tahun 2009 masih dibawah 80%.

Variabel APB, BOPO, ATTM signifikan mempengaruhi probabilitas default pada level 1 persen sementara variabel CAR signifikan pada level 5% dan variabel LDR signifikan pada level 10%. Kualitas manajemen yang diproxy dengan ROIC signifikan mempengaruhi probabilitas default pada level 5%.

## DAFTAR RUJUKAN

- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios. Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance* (September): 589-609.
- Arora, N., J. Bohn, and F. Zhu. (2005). Reduced Form vs. Structural Models of Credit Risk: A Case Study of Three Models. MKMV Working Paper.
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*.
- Bharath, Sreedhar and Tyler Shumway (2005). Forecasting Default with the KMV-Merton Model; Working Paper University of Michigan.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. A. J. (2007). *Investment*, 7<sup>th</sup> edition: Irwin Mcgraw Hill.
- Black, F and Cox, J (1976). Valuing corporate securities: some effects of bond indenture provisions, *Journal of Finance*, Vol. 31, pages 351-67.
- Black, F and Scholes, M (1973). On the pricing of options and corporate liabilities, *Journal of Political Economy*, Vol. 81, May-June, pages 637-54.
- Briys, E and de Varenne, F (1997). Valuing risky fixed rate debt: and extension, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 32, pp. 239-48.
- Caoutte B.J, Altman E.I, Narayanan P, (1998). Managing Credit Risk: The Next Great Financial Challenge, Wiley Frontier in Finance, 1998
- Chartkou, Alexander, Evgeny Chigrinov, & Toma Mchedlishvili (2005). Assesing Probability of Bankruptcy: Comparing Accounting and Black-Scholes-Merton Models.
- Crosbie, P. and J. Bohn. (2003). Modeling Default Risk, KMV Corporation.
- Duffie, D., & Lando D. (2001). Term Structures of Credit Spreads with Incomplete Accounting Information, *Econometrica*, 69, 633-664.
- Duffie, D. and Kenneth J. Singleton (2003). Credit Risk: Pricing, Measurement and Management; Princenton University Press.
- Dwyer, Douglas W. and Roger M. Stein, (2003). Inferring the Default Rate in a Population by Comparing Two Incomplete Default Databases, Moody's KM, New York.
- Fama, Eugene. (1965). The Behavior of Stock Prices. *Journal of Business*, Vol 37, 34-105.
- Fama, Eugene. (1970). Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, Vol 25, 383-416.



- Giesecke, Kay (2004). Credit Risk Modeling and Valuation: An Introduction; Working paper Cornell University.
- Hadad, Mualian D., Wimboh Santoso, Dwitypoetra S. Besar, & Ita Rulina. (2004). Probabilitas Kegagalan Korporasi dengan Menggunakan Model Merton. Jakarta: Bank Indonesia Research Paper.
- Hadad, Muliaman D. (Agustus 2008). *Arti Penting Transparansi dalam Dunia Perbankan Indonesia*. Seminar Ulang Tahun ke 23 Harian Ekonomi Neraca, Jakarta.
- Hamerle, Alfred, Thilo Liebig, and Harald Scheule, (2004). Forecasting Credit Portfolio Risk, Discussion Paper Series 2: Banking and Financial Supervision, No. 01/2004
- Hillegeist, Stephen A., Elizabeth K. Keating, Donald P. Cram, & Kyle G. Lund G.
- Hull, John C. (2008). *Fundamental of Futures and Options Markets* (6<sup>th</sup> edition). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Jarrow, Robert A. and Philip Protter (2004). Structural Versus Reduced Form Models: A New Information Base Perspective; *Journal of Investment Management*; Vol. 2, No. 2; pp. 1 – 10.
- Kealhofer, S and Kurbat, M (2002). The default prediction power of the Merton approach, relative to debt ratings and accounting variables, KMV LLC, *mimeo*.
- Keenan, S C and Sobehart, J R (1999). Performance measures for credit risk models, Moody's Risk Managment Services, *Research Report 1-10-10-99*.
- Kim, J., Ramaswamy, K., and Sunderasan, S. (1993). Does Default Risk in Coupons Affect the Valuation of Corporate Bonds? A Contingent Claims Model. *Financial Management*: 117-131.
- Leland, H E (2002). Predictions of expected default frequencies in structural models of debt, Haas School of Business, *mimeo*.
- Longstaff, F A and Schwartz, E S (1995). A simple approach to valuing risky and floating rate debt, *Journal of Finance*, Vol. 50, pages 789–819.
- Machfoedz, Mas'ud. (1994). Financial Ratios Analysis and The Prediction of Earning Changes In Indonesia. Kelola: Gajah Mada University Review.
- Manurung, Adler Haymans. (2008). Probabilitas Default Perusahaan; The Ary Suta Center on Strategic Management; pp. 7 – 22.
- Merton, R. C. (1974). On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates. *Journal of Finance* (29): 449-470.
- Miller, R. (1998). Refining Ratings. *RISK* (August).
- O'Connor, Melvin. C. (1973). On The Usefulness of Financial Ratios to Investors in Common Stock. *The Accounting Review*, 339-352.
- Ohlson, James A., (January 1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting research*, 53-83.
- Pasaribu, Pananda; Tobing, Wilson R. L., and Adler H. Manurung (2009). Estimasi Probabilitas Default Perusahaan Hubungannya dengan Rasio Keuangan; *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, Vol. 11, No. 1; pp. 50 – 60.
- Stein, Roger M. (2002). Benchmarking Default Prediction Models: Pitfalls and Remedies in Model Validation. Technical Report. New York: Moody's KMV.
- Tarashev, Nikola A. (2008). An Empirical Evaluation of Structural Credit-Risk Model; *International Journal of Central Banking*, Maret; pp. 1 – 53.
- Tudela, Merxe, and Garry Young. (2003a). A Merton model approach to assessing the risk of UK public companies, Bank of England Working Paper 194.



- Tudela, Merxe, and Garry Young. (2003b). Predicting default among UK companies: A Merton approach, Bank of England Financial Stability Review, June 2003.
- Wild, John J., Subramanyam, K. R., & Halsey Robert F. (2007). *Financial Statement Analysis*. New York: McGraw-Hill.



