

PENERAPAN METODE REGRESI LOGISTIK PADA APLIKASI SPREADSHEET SEBAGAI ALAT BANTU PENGAMBILAN KEPUTUSAN (STUDI KASUS DATA BUMN DI BPK RI)

Indira Swa Buana¹⁾, Mahendrawathi²⁾, Nur Iriawan³⁾

Magister Manajemen Teknologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember^{1,2,3)}

Jl. Cokroaminoto 12A, Surabaya 60264

BPK RI AUDITAMA VII¹⁾

Jl. Gatot Subroto Kav. 31, Jakarta Pusat

E-mail: swbuana@mmt.its.ac.id¹⁾, mahendra_w@its-sby.edu²⁾, nur_i@statistika.its.ac.id³⁾

Abstrak

Decision Support System (DSS) merupakan alat bantu pengambilan keputusan berbasis komputer atau komputasi untuk membantu manajemen dalam memproses data menjadi informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan. Salah satu komponen dari DSS adalah model yang digunakan sebagai abstraksi dari dunia nyata. Model yang sering dipakai adalah model matematika dan statistika untuk membantu pengolahan data menjadi informasi. BPK RI terutama pada unit BUMN belum memiliki dukungan model untuk membantu pimpinan dalam mengambil keputusan pemeriksaan. Jumlah BUMN yang banyak dan jenis pemeriksaan yang beraneka ragam membutuhkan penilaian obyektif dalam pengambilan keputusan pemeriksaan dengan menggunakan data yang dimiliki.

Data BUMN adalah data keuangan yang wajib untuk disampaikan kepada BPK RI setiap tahun. Data keuangan dapat diolah menjadi rasio keuangan sebagai wujud analisis data sebagai dasar penilaian BUMN. Salah satu model pengambilan keputusan menggunakan rasio keuangan adalah model rating menggunakan metode regresi logistik pada emiten di Bursa Efek Surabaya (BES) oleh Iriawan (2005a). Model tersebut dapat juga diterapkan di BPK RI yang memiliki data keuangan BUMN yang dapat diolah menjadi rasio keuangan terutama untuk mendukung pengambilan keputusan pemeriksaan di BPK RI. Penelitian dengan menggunakan data rasio keuangan BUMN di BPK RI dan jenis keputusan yang dapat didukung dari model seperti ini pada lingkungan kerja BPK RI belum pernah dilakukan.

Metode regresi logistik dapat membantu memodelkan BUMN ke dalam klasifikasi tingkat kesehatan menggunakan prediktor berupa rasio-rasio keuangan BUMN. Model regresi ini dapat menghasilkan peringkat BUMN, indikasi pergeseran tingkat kesehatan BUMN dan mengetahui kontribusi pengaruh masing-masing rasio keuangan terhadap tingkat kesehatan BUMN. Informasi tersebut dapat digunakan oleh BPK RI sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan pemeriksaan di BPK RI. Metode regresi logistik tersebut diterapkan dalam aplikasi spreadsheet EWS emiten (Iriawan, 2005b) dengan modifikasi sebagai penyesuaian terhadap informasi yang dibutuhkan.

Kata kunci : *Decision Support System (DSS), Model Data, Regresi Logistik, Pengambilan Keputusan Pemeriksaan BPK RI, Data Rasio Keuangan BUMN.*

1. PENDAHULUAN

Metode regresi logistik merupakan sebuah metode yang dapat dipakai untuk memodelkan data dengan respon/variabel dependen dikotomus atau politomus. Metode ini salah satunya digunakan dalam sebuah tool pendukung keputusan untuk memodelkan migrasi rating emiten di Bursa Efek Indonesia (BEI d/h BES) dengan menggunakan prediktor rasio keuangan emiten yang bersangkutan (Iriawan, 2005a). Metode regresi tersebut diterapkan dalam bentuk model pada aplikasi *spreadsheet* yaitu *Early Warning System (EWS)* migrasi rating emiten di BEI. Model tersebut membentuk suatu plot data yang menunjukkan adanya area pergeseran tersebut. Informasi yang dihasilkan tersebut dapat digunakan dalam pelaksanaan kewenangan dan tanggung jawab BEI sebagai pengawas pasar modal.

Penerapan metode regresi membutuhkan asumsi independensi antar variabel (tidak terdapat multikolinear antar variabel). Adanya sifat korelasi tinggi antara rasio keuangan memberikan indikasi bahwa regresi logistik yang digunakan pada emiten di BEI harus membawa proses reduksi data dari beberapa sifat dependent menjadi independent menggunakan metode *Principal Component Analysis (PCA)* (Iriawan, 2005a). Hasil metode ini kemudian akan menghasilkan komponen pokok yang independen dan dapat digunakan untuk pemodelan regresi logistik.

Seperti halnya kasus pada BEI, BPK RI memiliki tugas dan kewenangan terutama dalam hal audit terhadap keuangan negara. Salah satu obyek pemeriksaan adalah BUMN sebagai bagian dari keuangan negara. BPK RI juga menggunakan informasi rasio keuangan sebagai analisis awal untuk melakukan pemeriksaan. Namun, BPK RI belum memiliki model perbandingan atau pemeringkatan BUMN sebagai dasar penentuan

prioritas pemeriksaan. Metode regresi logistik seperti yang diterapkan pada penelitian sebelumnya di BEI dapat digunakan untuk membentuk suatu model pemeringkatan sehingga dapat menghasilkan informasi perbandingan antar BUMN. Informasi pemeringkatan dapat diperoleh jika data BUMN yang digunakan sebagai respon merupakan data yang memiliki urutan. BUMN memiliki data berupa penilaian tingkat kesehatan dengan skala "Sehat", "Kurang Sehat", dan "Tidak Sehat" yang dapat digunakan sebagai respon untuk melakukan pemodelan tersebut.

Paper ini merupakan ringkasan dari hasil penelitian untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan di BPK RI terkait dengan proses perencanaan pemeriksaan BUMN. Tujuan dari paper ini adalah untuk menghasilkan model perbandingan BUMN menggunakan metode regresi logistik untuk digunakan sebagai dasar prioritas perencanaan pemeriksaan terhadap BUMN. Model yang dihasilkan akan disertai dengan analisis dan interpretasi terhadap model dan pemanfaatan model di BPK RI. Model tersebut diterapkan dalam sebuah tool aplikasi *spreadsheet* yang tidak disajikan dalam paper ini. Paper ini hanya membahas mengenai penyelesaian masalah prioritas pemeriksaan dengan penerapan metode regresi logistik. Adapun susunan dari paper ini disajikan sebagai berikut. Bagian selanjutnya adalah deskripsi mengenai metode analisis komponen pokok. Bagian tiga adalah deskripsi mengenai metode regresi logistik yang digunakan dalam penelitian ini. Bagian empat adalah hasil penelitian yang berupa model, interpretasi, pemanfaatan. Bagian terakhir adalah kesimpulan dari penelitian ini.

Pemodelan ini dibatasi hanya pada BUMN sektor industri saja karena adanya perbedaan struktur keuangan antar sektor yang berbeda. Hasil penelitian pada paper ini diharapkan dapat bermanfaat dan model maupun modifikasi tool yang dihasilkan dapat digunakan dalam pelaksanaan tugas dan kewenangan BPK RI terutama untuk membantu pengambilan keputusan perencanaan pemeriksaan BUMN di BPK RI.

2. PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS

Principal Component Analysis (PCA) adalah metode untuk melakukan reduksi set data yang berjumlah besar dan saling berkorelasi, tetapi masih sebisa mungkin mempertahankan variasi yang ada pada set data tersebut (Jolliffe, 2002). Reduksi data tersebut dilakukan dengan mentransformasikan set data yang dimiliki menjadi beberapa *principal component* (PC), yang tentunya tidak saling berkorelasi, dan setiap variabel baru tersebut mempertahankan variasi data original yang diwakilinya.

PCA dapat dilakukan dengan menggunakan matriks korelasi antar variabel. Matriks korelasi akan menghasilkan *eigen value* sebagai varians dari komponen pokok yang dihasilkan dan vektor *eigen* sebagai koefisien komponen pokok tersebut (Jolliffe, 2002). Untuk menghasilkan skor komponen pokok digunakan rumus PCA seperti pada persamaan (1) berikut ini.

$$z = A'x^* \quad (1)$$

dimana

z	=	Nilai Komponen Pokok
A'	=	Kolom yang memuat vektor <i>eigen</i> dari matriks korelasi
x^*	=	Nilai Variabel yang terstandarisasi

Pada proses PCA ini akan diperoleh beberapa komponen pokok yang mewakili variabel asli. Banyaknya komponen pokok yang dihitung tergantung dari variasi data yang ingin dipertahankan. Dalam PCA varians komponen pokok adalah sebesar *eigen value* dari matriks korelasi. Salah satu prinsip yang dapat digunakan dalam penentuan banyaknya komponen pokok yang perlu dipertahankan adalah dengan memperhatikan varians (*eigen value*) komponen pokok yang akan dibentuk. Hanya komponen pokok dengan nilai variabilitas lebih besar dari satu (*eigen value*, $\lambda > 1$) yang dipertahankan, aturan tersebut dikenal dengan nama *Kaiser's rule* (Jolliffe, 2002).

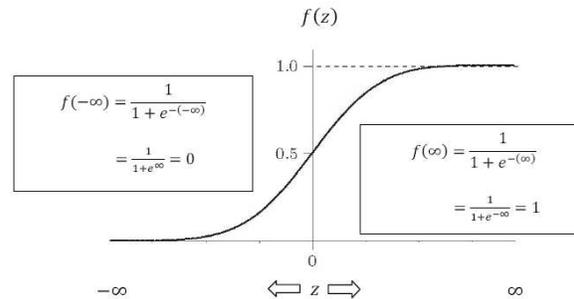
3. REGRESI LOGISTIK

3.1 Fungsi Logistik

Regresi logistik adalah sebuah pendekatan model matematik yang dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan beberapa variabel X dengan variabel dependen yang dikotomus/politomus (Kleinbaum & Klein, 2002). Model ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan hubungan antara variabel dependen yang berupa variabel *dichotomous* maupun *polytomous* dengan variabel independen yang dapat berupa variabel ordinal, nominal maupun rasio. Penyelesaian permasalahan ini menggunakan pendekatan persamaan non linear yaitu model logistik dengan persamaan regresi logistik sebagai berikut:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}} \quad (2)$$

Kurva logistik digambarkan Kurva logistik digambarkan dalam bentuk S sigmoid dengan nilai z berkisar antara $-\infty$ sampai dengan $+\infty$ dan nilai $f(z)$ bergerak dari 0 sampai 1. Kurva logistik dapat dilihat pada Gambar 1. Nilai z merupakan jumlah dari persamaan linear atau $z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$.



Gambar 1 Kurva Logistik (Kleinbaum & Klein, 2002)

Kurva pada Gambar 1 menunjukkan ketika nilai z mendekati $-\infty$ maka nilai $f(z)$ bergerak mendekati nilai 0, dan jika nilai z mendekati $+\infty$ maka nilai $f(z)$ bergerak mendekati nilai 1. Fungsi logistik, seperti uraian di atas merupakan fungsi probabilitas sehingga fungsi regresi logistik $f(z)$ lebih tepat untuk dinotasikan sebagai $P(D=1|X_1, X_2, \dots, X_k)$ yang berarti bahwa probabilitas $D=1$ untuk nilai tertentu dari X_1 sampai dengan X_k . Penyelesaian persamaan tersebut dengan mengestimasi parameter yang belum diketahui yaitu β . Untuk mengestimasi parameter tersebut maka fungsi harus diubah menjadi bentuk linear menjadi bentuk odds yaitu probabilitas sebuah kejadian dibandingkan dengan probabilitas kejadian tersebut tidak terjadi. Persamaan tersebut menjadi persamaan linear ini.

$$\text{Logit } P(X) = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i \quad (3)$$

Penyelesaian untuk mengestimasi parameter yang belum diketahui dapat menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Penyelesaian menggunakan metode MLE akan bergantung dari jumlah respon/variabel dependen data yang digunakan. Jika jumlah respon dua maka disebut regresi logistik biner dan jika lebih dari dua maka disebut regresi logistik politomus. Metode MLE pada persamaan regresi logistik biner memakai asumsi nilai ϵ mengikuti distribusi binomial. Sedangkan pada regresi logistik politomus diasumsikan nilai ϵ mengikuti distribusi multinomial. Penyelesaian persamaan tersebut adalah dengan memaksimalkan fungsi *log-likelihood* yang dibentuk dari masing-masing persamaan. Persamaan (4) adalah persamaan *log likelihood* untuk regresi logistik biner sedangkan persamaan (5) untuk regresi logistik politomus.

$$l(\beta) = \ln[L(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{y_i \ln[\pi(x_i)] + (1 - y_i) \ln[1 - \pi(x_i)]\} \quad (4)$$

$$l(\beta) = \ln[L(\beta)] = \sum_{i=1}^n \{y_{0i} \ln \pi_0(x_i) + y_{1i} \ln \pi_1(x_i) + y_{2i} \ln \pi_2(x_i)\} \quad (5)$$

Nilai β pada dua persamaan di atas merupakan notasi untuk parameter yang belum diketahui yaitu koefisien dan *intercept* pada persamaan regresi.

3.2 Regresi Logistik Polytomous Ordinal

Regresi logistik dengan kategori variabel dependen lebih dari dua dinamakan regresi logistik *polytomous* atau regresi logistik dengan variabel dependen memiliki skala nominal. Regresi logistik dengan variabel dependen memiliki sifat terurut dinamakan regresi logistik ordinal. Regresi logistik ordinal ini dapat bersifat *polytomous* atau biner dengan kategori pada variabel dependennya memiliki urutan. Uraian di bawah ini secara spesifik membahas regresi logistik ordinal dengan kategori pada variabel dependen lebih dari dua. Pada regresi logistik politomus ordinal untuk mengestimasi nilai β , seperti pada uraian sebelumnya, perlu diubah ke dalam bentuk linear menggunakan bentuk odds atau logit. Transformasi dalam bentuk linear perlu menggunakan metode yang disebut *proportional odds method*.

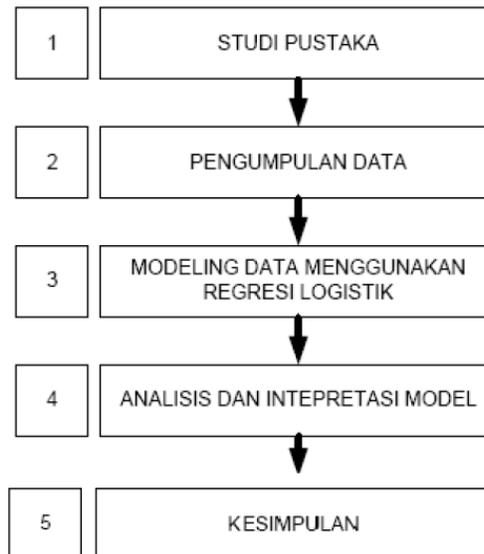
Metode ini memodelkan variabel dependen menjadi variabel yang memiliki 2 nilai yang berbeda. Misalnya suatu penelitian memiliki variabel dependen dengan skala ordinal sebanyak k buah ($D=1,2,\dots, k$). Maka untuk membedakan variabel dependen menjadi variabel dengan dua nilai berbeda satu sama lain dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu $D \leq 1$ dibandingkan dengan $D > 1$ atau $D \leq 2$ dibandingkan $D > 2$. Sedangkan untuk $D=2$ vs $D > 2$ atau $D < 2$ tidak dimungkinkan karena akan merusak asumsi sifat terurut skala ordinal variabel dependen tersebut. Akibatnya akan ada k-1 cara untuk membandingkan variabel dependen tersebut.

Estimasi parameter yang belum diketahui menggunakan metode MLE membutuhkan pembentukan sebanyak k-1 buah fungsi logit. Secara umum pembentukan fungsi logit akan menggunakan $Y=0$ sebagai referensi yang disebut sebagai *baseline outcome* (Hosmer dan Lemeshow, 2000) yang akan dibandingkan dengan nilai outcome $Y=1$ dan $Y=2$ sampai $Y=k$. Regresi logistik ordinal dengan menggunakan metode *proportional odds* asumsi yang digunakan adalah bahwa dari beberapa fungsi logit yang terbentuk koefisien masing-masing fungsi logit tersebut sama dan perbedaannya adalah pada nilai *intercept* masing-masing fungsi logit (Kleinbaum dan Klein, 2002). Sehingga akan dihasilkan sebanyak k-1 *intercept* atau satu untuk masing-masing fungsi dan koefisien sebanyak variabel x yang dipakai. Masing-masing persamaan logit digambarkan dengan fungsi $g_k(x)$ dengan banyaknya variabel x adalah p buah, seperti persamaan (6).

$$g_k(x) = \ln \left[\frac{P(Y=k | X)}{P(Y=0 | X)} \right]$$
$$= \beta_{k0} + \beta_{k1} x_1 + \beta_{k2} x_2 + \beta_{k3} x_3 + \dots + \beta_{kp} x_p \quad (6)$$

4. METODOLOGI PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Langkah-langkah Penelitian

Dalam pemodelan data, digunakan data BUMN industri sebanyak 56 buah BUMN. Variabel dependen/respon yang digunakan adalah tingkat kesehatan BUMN yang memiliki nilai "Sehat" dikodekan angka satu (1), "Kurang Sehat" dikodekan angka dua (2) dan "Tidak Sehat" dikodekan angka tiga (3). Sedangkan dari hasil rekapitulasi data yang tersedia di BPK RI akan digunakan 13 rasio keuangan yaitu *Current Ratio* (CR), *Gross Profit Margin* (GPM), *Profit Margin* (PM), *Return On Asset* (ROA), *Return On Equity* (ROE), *Debt Ratio* (DR), *Debt To Equity Ratio* (DTER), *Sales Growth* (SG), *Asset Growth* (AG), *Income Growth* (IG), *Dividend Payout Ratio* (DPO), *Asset Turnover* (AT) dan *Working Capital to Sales* (WCS).

Dalam proses pemodelan terlebih dahulu dilakukan proses *pre-modelling* yaitu proses persiapan data sehingga siap untuk dimodelkan. Proses persiapan tersebut terkait dengan asumsi independensi antar variabel supaya dapat dilakukan pengolahan data menggunakan regresi. Prosedur *pre-modelling* tersebut meliputi uji

korelasi, dan *principal component analysis* dengan mereduksi data rasio keuangan menjadi komponen pokok. Kemudian untuk keperluan analisis dan intepretasi data pemodelan dalam bentuk persamaan regresi dengan variabel berupa komponen pokok dikonversi kembali menjadi variabel asal yaitu rasio keuangan.

5. HASIL PENELITIAN

5.1 Model Data

Sebelum dilakukan pemodelan, data ditransformasi menjadi empat (4) komponen pokok sesuai hasil analisis eigen value matriks korelasi (Gambar 3). Setelah masing-masing komponen pokok dihitung dilakukan pemodelan dengan metode regresi logistik dan dihasilkan model seperti dalam Tabel 1. Model dalam bentuk komponen pokok (persamaan (7)) akan ditransformasikan menjadi variabel asal sehingga menjadi model pada persamaan (8).

Principal Component Analysis: OPM; ROA; DR; DTER; CR; ROE; AT; GM; WCS; DPO; SG								
Eigenanalysis of the Correlation Matrix								
Eigenvalue	3,9344	2,3039	1,8567	1,2027	0,8239	0,6885	0,6122	0,5605
Proportion	0,303	0,177	0,143	0,093	0,063	0,053	0,047	0,043
Cumulative	0,303	0,480	0,623	0,715	0,779	0,832	0,879	0,922
Eigenvalue	0,3934	0,2823	0,1908	0,0861	0,0644			
Proportion	0,030	0,022	0,015	0,007	0,005			
Cumulative	0,952	0,974	0,988	0,995	1,000			

Gambar 3 Analisis Eigen Value Data Rasio Tahun 2006 (Pengolahan Data Minitab 15, 2010)

Tabel 1 Tabel Regresi Logistik Pemodelan Data Rasio Tahun 2006

Logistic Regression Table								
Predictor	Coef	SE Coef	Z	P	Odds Ratio	95% CI		
						Lower	Upper	
Const(1)	-0,232864	0,368050	-0,63	0,527				
Const(2)	3,80207	0,755463	5,03	0,000				
PC1	1,06643	0,249464	4,27	0,000	2,90	1,78	4,74	
PC2	0,338846	0,219861	1,54	0,123	1,40	0,91	2,16	
PC3	0,615062	0,262780	2,34	0,019	1,85	1,11	3,10	
PC4	-0,640139	0,297145	-2,15	0,031	0,53	0,29	0,94	
Log-Likelihood = -33,234								

(Sumber: Pengolahan Data Minitab 15, 2010)

$$\text{Logit } P(X) = \alpha + 1,06643PC_1 + 0,338846PC_2 + 0,615062PC_3 - 0,640139PC_4 \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{Logit } P(X) = & \alpha + 1,9951OPM + 3,5799ROA - 0,6870DR + 0,0001DTER - 0,0067CR \\ & + 0,0142ROE + 0,8152AT + 2,6529GM + 0,1264WCS + 5,5176DPO - 0,8834SG \\ & + 0,0039IG + 1,4065AG \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{dengan } \alpha_1 = -0,232864 \text{ dan } \alpha_2 = 3,80207$$

5.2 Analisis dan Intepretasi Model

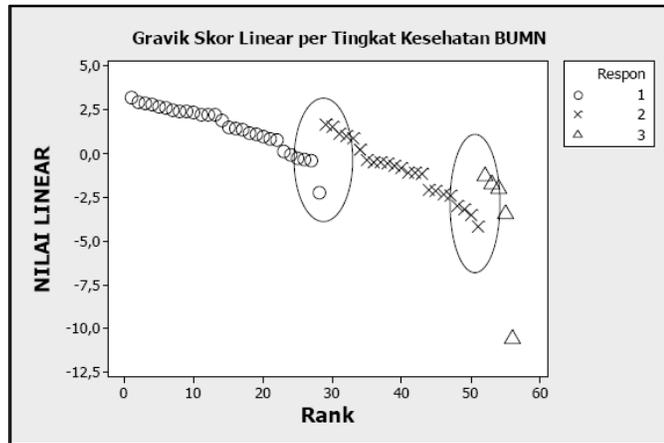
Data tahun 2006 dihitung kembali menggunakan model yang terbentuk sehingga dapat dihasilkan urutan peringkat BUMN yang dikelompokkan berdasarkan respon dan nilai linear (Tabel 3). Tabel 3 dapat dibentuk menjadi plot sesuai pada Gambar 4 yang menunjukkan adanya indikasi pergeseran tingkat kesehatan yang ditunjukkan pada area elips. Pergeseran tersebut ditunjukkan untuk BUMN dengan respon 1 yang berada pada area dan memiliki nilai linear lebih rendah dari BUMN dengan respon 2, begitu pula sebaliknya.

Masing-masing BUMN memiliki posisi tingkat kesehatan yang dipengaruhi oleh masing-masing variabel rasio keuangan. Koefisien rasio keuangan jika diurutkan dari nilai tertinggi kemudian digambar dalam bentuk grafik akan menghasilkan grafik kontribusi komponen rasio keuangan terhadap posisi tingkat kesehatan BUMN (Gambar 5). Secara umum rasio DPO memiliki pengaruh positif terbesar sedangkan rasio SG memiliki pengaruh negatif terbesar, sehingga untuk masing-masing BUMN secara spesifik dapat dilihat profil rasio keuangannya dari grafik ini.

Tabel 2 Pemingkatan BUMN Menggunakan Model Tahun 2006 dan Data Rasio Tahun 2006

Rank	BUMN	Respon	Linear	Rank	BUMN	Respon	Linear
1	A	1	3,2239	29	AC	2	1,6496
2	B	1	3,0100	30	AD	2	1,5207
3	C	1	2,9099	31	AE	2	1,1333
4	D	1	2,8257	32	AF	2	1,0029
5	E	1	2,6890	33	AG	2	0,8870
6	F	1	2,6504	34	AH	2	0,2003
7	G	1	2,5221	35	AI	2	-0,3640
8	H	1	2,4294	36	AJ	2	-0,4949
9	I	1	2,4240	37	AK	2	-0,5182
10	J	1	2,4128	38	AL	2	-0,5787
11	K	1	2,2713	39	AM	2	-0,7159
12	L	1	2,2584	40	AN	2	-0,8282
13	M	1	2,2275	41	AO	2	-1,0759
14	N	1	1,9560	42	AP	2	-1,1039
15	O	1	1,5294	43	AQ	2	-1,1322
16	P	1	1,4698	44	AR	2	-2,0529
17	Q	1	1,4313	45	AS	2	-2,1309
18	R	1	1,1916	46	AT	2	-2,3090
19	S	1	1,1197	47	AU	2	-2,4100
20	T	1	0,9776	48	AV	2	-3,0219
21	U	1	0,9056	49	AW	2	-3,2232
22	V	1	0,8196	50	AX	2	-3,4889
23	W	1	0,1501	51	AY	2	-4,1519
24	X	1	-0,0118	52	AZ	3	-1,2975
25	Y	1	-0,2101	53	BA	3	-1,7301
26	Z	1	-0,2780	54	BB	3	-2,0360
27	AA	1	-0,3725	55	BC	3	-3,4311
28	AB	1	-2,1998	56	BD	3	-10,6311

(Sumber: Pengolahan Data excel 2007, 2010)

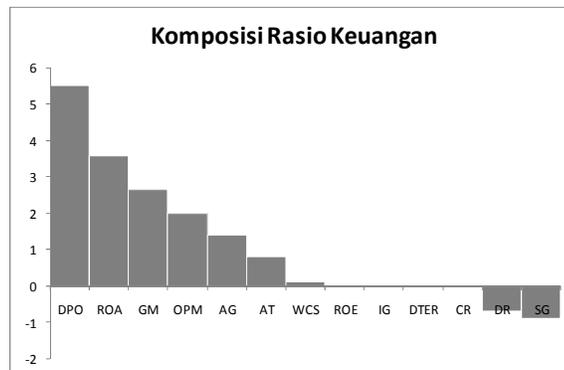


Gambar 4 Grafik Skor Linear per Tingkat Kesehatan BUMN (Pengolahan Data Minitab 15, 2010)

5.3 Pemanfaatan Model

Pada prinsipnya model dapat menghasilkan tiga (3) informasi antara lain:

- 1.) Urutan peringkat BUMN.
- 2.) Plot peringkat BUMN per tingkat kesehatan
- 3.) Grafik batang pengaruh variabel terhadap tingkat kesehatan BUMN.



Gambar 5 Grafik Pengaruh Variabel (Koefisien Rasio Keuangan) dalam Model Tahun 2006 (Pengolahan Data Excel, 2010)

Urutan peringkat dapat disajikan dalam bentuk tabel urutan peringkat BUMN. Informasi yang ada dalam urutan peringkat tersebut adalah bahwa BUMN yang satu memiliki kinerja lebih baik dari BUMN lainnya,

dan berdasarkan model urutan tersebut secara obyektif diukur berdasarkan pengaruh variabel-variabel rasio keuangan BUMN. Informasi kedua adalah plot peringkat per tingkat kesehatan yang menggambarkan adanya area perpotongan yang menunjukkan kemungkinan terjadinya pergeseran tingkat kesehatan BUMN tertentu yang berada pada titik tersebut, baik bergeser naik maupun turun. Kedua Informasi ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan terkait prioritas entitas atau BUMN yang akan diaudit oleh BPK RI. BUMN yang memiliki peringkat lebih buruk atau BUMN dengan indikasi tingkat kesehatan menurun kecenderungan memiliki masalah atau potensi masalah tertentu dibandingkan BUMN dengan kinerja yang lebih baik.

Kedua informasi di atas tidak dapat berdiri sendiri tanpa pendalaman dan analisis lebih lanjut terhadap komponen yang membentuk model dan menghasilkan angka atau nilai linear. Kontribusi komponen yang berupa rasio-rasio keuangan dapat dianalisis lebih lanjut ke komponen keuangan yang membentuk rasio. Pengaruh negatif yang besar menunjukkan bahwa sebuah rasio keuangan tertentu memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai tingkat kesehatan berdasarkan model. BPK RI dapat melakukan analisis lebih fokus ke rasio tertentu yang memiliki pengaruh negatif sehingga potensi masalah dapat dilokalisasi. Analisis yang mendalam terhadap komponen keuangan tertentu dapat menjadikan proses pemeriksaan lebih efektif dan efisien. Proses yang efektif dan efisien dapat meningkatkan kinerja BPK RI secara umum dan membantu BUMN yang bersangkutan dalam memperbaiki pokok permasalahan yang dihadapi.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa regresi logistik dapat diterapkan pada model BUMN untuk tujuan pemeringkatan. Model yang terbentuk ada dalam bentuk persamaan regresi logistik sesuai pada persamaan (7) dan (8). Model dapat menghasilkan peringkat berdasarkan indeks nilai linear atau jumlah linear pada persamaan regresi untuk masing-masing BUMN. Pengelompokan BUMN berdasarkan respon awal dan pemeringkatan akan menghasilkan plot area pergeseran tingkat kesehatan BUMN. Nilai linear sebagai indeks peringkat merupakan kombinasi dari rasio-rasio keuangan BUMN (Gambar 4), sehingga berdasarkan model yang terbentuk, tingkat kontribusi rasio keuangan terhadap posisi BUMN dapat dilihat dari nilai masing-masing rasio keuangan (Gambar 5). Manfaat dari model sesuai dengan informasi yang dapat dihasilkan yaitu, informasi peringkat dan plot pergeseran dapat digunakan untuk penentuan prioritas pemeriksaan BUMN sedangkan informasi kontribusi rasio dapat digunakan untuk analisis rasio-rasio yang berpengaruh pada posisi BUMN tersebut.

Penelitian ini memiliki beberapa batasan seperti keterbatasan obyek data dan ketersediaan data BUMN di BPK. Pemodelan pada BUMN industri pada penelitian ini untuk selanjutnya dapat dicoba pada sektor BUMN yang lain sehingga penelitian mendatang dapat mengembangkan model untuk BUMN pada sektor lain atau seluruh sektor BUMN. Pengembangan metode dan penggunaan ke BUMN juga dapat dilakukan untuk dapat mengukur kinerja dan melihat kelemahan serta kelebihan BUMN dari kontribusi rasio keuangan. Selain itu manfaat dari pemodelan ini akan lebih besar bagi BPK RI jika pemodelan ini dapat diintegrasikan pada sistem informasi di BPK RI menjadi sebuah tool yang dapat dimanfaatkan secara optimal.

7. Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didanai oleh Program S2 Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia (BPK RI) yang sekaligus digunakan untuk penyelesaian studi S2 di Magister Manajemen Teknologi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (MMT ITS).

8. DAFTAR PUSTAKA

- Iriawan, N. (2005a), "*Laporan Hasil Pembentukan Early Warning System (EWS) Obligasi Korporasi*", ITS, Surabaya.
- Iriawan, N. (2005b). "*Manual Program New EWS*", ITS, Surabaya.
- Gibson, C.H. (2000), "*Financial Reporting & Analysis: Using Financial Accounting Information*", 8th Edition, South-Western, Boston.
- Hansen, S.M. (2004), "*Mastering Excel 2003 Programming with VBA*", Sybex, Inc., Alameda, CA.
- Hosmer, D.W., dan Lemeshow, S. (2000), "*Applied Logistic Regression*", 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Jolliffe, I.T. (2002), "*Principal Component Analysis*", 2nd Edition, Springer-verlag, Inc., New York.
- Kleinbaum, D.G., dan Klein, M. (2002), "*Logistic Regression A Self-Learning Text*", 2nd Edition, Springer-verlag, Inc., New York.
- Liang, T. P., Lee, C.C., dan Turban, E. (2008), "Model Management and Solver for Decision Support" in *Handbook of Decision Support System I*, eds. Burstein, F., dan Holsapple, C.W., Springer-verlag, Berlin, hal. 231-258.

- Seref, M.M.H., dan Ahuja, R.K. (2008) "Spreadsheet Based Decision Support Systems" in *Handbook of Decision Support System I*, eds. Burstein, F., dan Holsapple, C.W., Springer-verlag, Berlin, hal. 277-298.
- Turban, E., dan McLean, E. (2002), "Information Technology for Management: Transforming Business in The Digital Economy", 3rd Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York.