

ANALISIS VARIABEL KANONIK BILOT UNTUK BANK UMUM DI JAWA TENGAH

Hasbi Yasin, Agus Rusgiyono

Jurusan Statistika FSM UNDIP

Email: hasbiyasin@undip.ac.id

Abstract

Bank Competition in Indonesia increase due to good economic growth and the improvement of the social middle class in Indonesia. Increased bank raises the fierce competition between banks and internal banks themselves. This makes the management of the bank should work seriously to maintain its existence. In this case the assessment of the bank become very important in the banking business to survive in today's banking industry. This study was conducted to determine the competitive commercial banks operating in Central Java with the Canonical Variate Analysis (CVA) Biplot. This analysis can be applied to find out information about the relative position, the similarity between the object characteristics and diversity of variables in the three groups of commercial banks in Central Java, namely state-owned banks, private banks and private banks Non Foreign Exchange, based on the health aspects of the bank. The results obtained are the banks in each group had different characteristics shown in the relative position of the already well-separated in the resulting biplot. Variables that tend to influence the grouping of commercial banks are Capital Adequacy Ratio (CAR). The total assets is variable with the highest level of prediction accuracy on each bank.

Keywords: Health Aspects of the Bank, Commercial Banks, *Canonical Variate Analysis (CVA) Biplot*.

1. Pendahuluan

Menurut Undang-Undang No.10 Tahun 1998, bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak. Sedangkan Bank Umum adalah bank yang melaksanakan kegiatan usaha secara konvensional dan atau berdasarkan prinsip syariah yang dalam kegiatannya memberikan jasa dalam lalu lintas pembayaran (www.bi.go.id). Pada saat ini, di Indonesia, terdapat 120 Bank Umum (*Commercial Bank*), 64 diantaranya ada di Jawa Tengah. Bank umum dapat dikategorikan menjadi beberapa kategori, antara lain bank pemerintah dan bank swasta. Semakin banyaknya jenis dan macam bank di Indonesia ini, sudah tentu persaingan di industri perbankan akan semakin ketat. Hal ini membuat manajemen bank harus berpikir serius untuk mempertahankan eksistensinya.

Dalam ilmu statistik, banyak metode yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan posisi relatif beberapa objek dengan beberapa variabel atau variabel secara serempak. Salah satu metodenya adalah dengan menggunakan Analisis Biplot. Biplot adalah salah satu upaya menggambarkan data-data yang ada pada tabel ringkasan dalam grafik berdimensi dua. Informasi yang diberikan oleh biplot mencakup objek dan variabel dalam satu gambar^[6]. Biplot ini pertama kali diperkenalkan oleh Gabriel pada 1971^[1]. Analisis Biplot bersifat deskriptif dengan dimensi dua yang dapat disajikan secara visual segugus objek dan variabel dalam satu grafik. Bila data yang dianalisis terdiri dari beberapa kategori maka metode statistika yang dapat digunakan adalah *Canonical Variate Analysis (CVA) Biplot*^[2] atau disebut juga *Canonical Biplot*^[7]. Dengan penyajian seperti ini, ciri-ciri

peubah atau variabel dan obyek pengamatan serta posisi relatif antar obyek pengamatan dengan variabel dapat dianalisis^[3]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan analisis CVA Biplot untuk pendeskripsian posisi relatif antar Bank Umum (*Commercial Bank*) yang beroperasi di Jawa Tengah berdasarkan beberapa variabel penilaian kesehatan bank. Variabel tersebut adalah aspek aset, aspek liabilitas, aspek *earning*, aspek likuiditas dan aspek permodalan (*Capital Adequacy Ratio/CAR*) sebagai bahan pertimbangan bagi calon nasabah.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Kategori Bank Umum

Menurut Kasmir (2005)^[4], jenis bank umum terbagi menjadi:

1. Bank Milik Pemerintah

Bank milik pemerintah merupakan bank yang akte pendirian maupun modalnya sepenuhnya dimiliki oleh Pemerintah Indonesia, sehingga seluruh keuntungan bank ini dimiliki oleh pemerintah pula.

2. Bank Milik Swasta Nasional

Bank milik swasta nasional merupakan bank yang seluruh atau sebagian besar sahamnya dimiliki oleh swasta nasional.

3. Bank Milik Non Swasta (Milik Koperasi dan Asing)

Bank milik koperasi merupakan bank yang kepemilikan saham-sahamnya dimiliki oleh perusahaan yang berbadan hukum koperasi.

Bank milik asing merupakan bank yang kepemilikannya 100% oleh pihak asing (luar negeri) di Indonesia.

2.2. Aspek Penilaian Kesehatan Bank

Menurut Kasmir (2005)^[4], penilaian kesehatan bank terdiri dari lima aspek, yaitu:

1. Aspek Permodalan (*Capital*)

Dalam aspek ini, yang dinilai adalah permodalan yang dimiliki bank berdasarkan pada kewajiban penyediaan modal minimum bank. Penilaian tersebut didasarkan kepada CAR (*Capital Adequacy Ratio*) yang telah ditetapkan BI.

2. Aspek Kualitas Aset (*Assets*)

Dalam hal ini upaya yang dilakukan adalah untuk menilai jenis aset yang dimiliki oleh bank. Penilaian aset harus sesuai dengan peraturan dari BI.

3. Aspek Kualitas Manajemen (*Management*)

Dalam aspek ini yang dinilai adalah manajemen permodalan, manajemen kualitas aktiva, manajemen umum, manajemen rentabilitas, dan manajemen likuiditas.

4. Aspek Earning

Aspek ini digunakan untuk mengukur kemampuan bank dalam meningkatkan keuntungan. Kegunaan aspek ini juga untuk mengukur tingkat efisiensi usaha dan profitabilitas yang dicapai bank yang bersangkutan. Bank yang sehat adalah bank yang diukur secara rentabilitas yang terus menerus meningkat di atas standar yang telah ditetapkan. Penilaian ini meliputi rasio laba terhadap total aset (ROA) dan perbandingan biaya operasi dengan pendapatan operasi (BOPO).

5. Aspek Likuiditas (*Liquidity*)

Suatu bank dapat dikatakan likuid, apabila bank yang bersangkutan mampu membayar semua utangnya terutama utang-utang jangka pendek. Dalam hal ini yang dimaksud dengan utang-utang jangka pendek adalah simpanan masyarakat seperti simpanan tabungan, giro, dan deposito.

2.3. Posisi Relatif

Posisi (*Positioning*) adalah tindakan merancang penawaran dan citra perusahaan sehingga menempati suatu posisi kompetitif yang berarti dan berbeda dalam benak pelanggan sasaran^[5]. Pendapat lain, menurut Al Ries dan Trout, posisi adalah suatu strategi yang berusaha menciptakan diferensiasi yang unik dalam benak pelanggan atau masyarakat, sehingga terbentuk citra (*image*) merek atau produk yang lebih unggul dibandingkan merek atau produk pesaing^[5]. Jadi dalam penelitian ini posisi antar bank adalah perbedaan yang unik dari masing-masing bank, sehingga terbentuk citra (*image*) bank yang lebih unggul dibandingkan bank yang lain.

2.4. Analisis Biplot

Biplot adalah salah satu upaya menggambarkan data -data yang ada pada tabel ringkasan dalam grafik berdimensi dua atau tiga. Informasi yang diberikan oleh biplot mencakup objek dan variabel dalam satu gambar^[6]. Analisis biplot bersifat deskriptif dengan dimensi dua yang dapat menyajikan secara visual segugus objek dan variabel dalam satu grafik. Grafik yang dihasilkan dari biplot ini merupakan grafik yang berbentuk bidang datar. Dengan penyajian seperti ini, ciri-ciri variabel dan objek pengamatan serta posisi relatif antara objek pengamatan dengan variabel dapat dianalisis^{[3],[6]}. Empat hal penting yang didapatkan dari tampilan biplot adalah informasi tentang:

1. Kedekatan antar objek yang diamati
2. Keragaman variabel
3. Korelasi antar variabel
4. Nilai variabel pada suatu objek

2.5. Canonical Variate Analysis (CVA) Biplot

Menurut Grange (2009)^[2], CVA biplot adalah salah satu metode statistika untuk menggambarkan posisi relatif antar objek dan variabel yang diamati dimana keseluruhan objek terbagi dalam beberapa kelompok.

Misalkan $\mathbf{X}_{n \times p}$ adalah matriks data. Banyaknya sampel (n) akan direpresentasikan sebagai titik-titik dalam biplot, sedangkan sebanyak p variabel akan disajikan sebagai garis-garis dalam sebuah biplot. Biplot hanya mampu menyajikan gambar dimensi r , dengan $r = 2, 3$. Biplot dengan dimensi $r > 3$ bersifat abstrak dan tidak bisa digambarkan.

Sebelum pengolahan data, terbelah dahulu dilakukan transformasi data dengan tujuan untuk menyeragamkan satuan data. Misalkan \mathbf{X} ditransformasikan menjadi $\tilde{\mathbf{X}}$. Bentuk transformasi yang dapat digunakan antara lain: 'centre', 'centre, scale', 'unitize, centre', 'log, centre', 'log, centre, scale', 'log, unitize, centre'.

2.5.1. Penentuan Titik-Titik pada CVA Biplot

Untuk membentuk CVA Biplot dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membagi n sampel pengamatan menjadi g grup, dimana: $n = n_1 + n_2 + \dots + n_g$ sehingga diperoleh matriks *group size* $\mathbf{N} = \text{diag}(n_1, n_2, \dots, n_g)$.
2. Menghitung rata-rata pengamatan dalam setiap grup berdasarkan matriks $\tilde{\mathbf{X}}$ sehingga diperoleh matriks *sample group means* $\tilde{\mathbf{X}}_{g \times p}$
3. Menghitung matriks *between groups sums-of-square-and-crossproducts* $\mathbf{B} = \tilde{\mathbf{X}}^T \mathbf{N} \tilde{\mathbf{X}}$
4. Menghitung matriks *within groups sums-of-square-and-crossproducts* $\mathbf{W} = \tilde{\mathbf{X}}^T \tilde{\mathbf{X}} - \tilde{\mathbf{X}}^T \mathbf{N} \tilde{\mathbf{X}}$

- Eigenvektor ternormalisasi yang bersesuaian dengan nilai eigen dari matriks $\mathbf{W}^{-1/2}\mathbf{B}\mathbf{W}^{-1/2}$ merupakan elemen kolom dari matriks \mathbf{V}_{temp} , kemudian dengan $\mathbf{V} = \mathbf{W}^{-1/2}\mathbf{V}_{temp}$, maka matriks basis interpolasi, $\mathbf{V}_{r,int}$ terdiri dari r kolom pertama dari matriks \mathbf{V} . Pada kasus biplot interpolatif dan prediktif, setiap sampel pengamatan direpresentasikan sebagai titik-titik dalam ruang koordinat $\mathbf{Y} = \tilde{\mathbf{X}}\mathbf{V}_{r,int}$.

2.5.2. Penentuan Garis-Garis pada CVA Biplot

Semua garis pada CVA biplot akan melewati titik pusat koordinat. Sumbu biplot prediktif dan interpolatif pada umumnya akan cenderung berbeda arah. Matriks basis prediksi, $\mathbf{V}_{r,pr}$ terdiri dari r kolom pertama dari matriks $(\mathbf{V}^{-1})^T$.

- Sumbu biplot prediktif ke-j dikalibrasi dengan μ pada koordinat $\frac{(\tilde{\mu}\mathbf{e}_j^T\mathbf{V}_{r,pr})}{(\mathbf{e}_j^T\mathbf{V}_{r,pr}\mathbf{V}_{r,pr}^T\mathbf{e}_j)}$
- Sumbu biplot vektor jumlah interpolatif ke-j dikalibrasi dengan μ pada koordinat $\tilde{\mu}\mathbf{e}_j^T\mathbf{V}_{r,int}$
- Sumbu biplot interpolatif terpusat ke-j dikalibrasi dengan μ pada koordinat $\tilde{\mu}\mathbf{p}\mathbf{e}_j^T\mathbf{V}_{r,int}$. Sedangkan \mathbf{e}_j adalah kolom ke-j dari matriks identitas \mathbf{I}_p .

2.5.3. Pengukuran Kebaikan CVA Biplot (Goodness of fit)

Ukuran kebaikan CVA biplot ditentukan dengan membuat plot *point predictivities*, *group productivities* dan *axes productivities* pada dimensi r. Setiap plot mengandung garis lurus diagonal. Semua titik akan digambarkan di atas garis diagonal tersebut. Titik-titik yang berada di ujung kanan atas garis diagonal menunjukkan bahwa titik-titik tersebut mampu direpresentasikan dengan baik oleh CVA biplot, sebaliknya titik-titik yang berada di ujung kiri bawah garis diagonal menunjukkan bahwa titik-titik tidak mampu direpresentasikan dengan baik oleh biplot.

- Point Predictivities:*

Nilai dari plot ini merupakan elemen diagonal dari matrik

$$\text{diag}(\hat{\mathbf{Y}}_g^T\hat{\mathbf{Y}}_g)\{\text{diag}(\mathbf{Y}_g^T\mathbf{Y}_g)\}^{-1}$$

dengan $\mathbf{Y}_g = (\mathbf{I} - \mathbf{G}(\mathbf{G}^T\mathbf{G})^{-1}\mathbf{G}^T)\tilde{\mathbf{X}}$ dan \mathbf{G} adalah matrik indikator yang mengindikasikan keanggotaan sampel dalam kelompok yang terbentuk. Sedangkan

$$\hat{\mathbf{Y}}_g = \mathbf{Y}_g\mathbf{V}_{r,int}(\mathbf{V}_{r,pr})^T.$$

- Group Productivities:*

Nilai dari plot ini merupakan elemen diagonal dari matrik

$$\text{diag}(\hat{\tilde{\mathbf{X}}}^T\mathbf{W}^{-1}\hat{\tilde{\mathbf{X}}})\{\text{diag}(\tilde{\mathbf{X}}^T\mathbf{W}^{-1}\tilde{\mathbf{X}})\}^{-1}$$

$$\text{dengan } \hat{\tilde{\mathbf{X}}} = \tilde{\mathbf{X}}\mathbf{V}_{r,int}(\mathbf{V}_{r,pr})^T$$

- Axes Productivities:*

Nilai dari plot ini merupakan elemen diagonal dari matrik

$$\text{diag}(\hat{\tilde{\mathbf{X}}}^T\mathbf{N}\hat{\tilde{\mathbf{X}}})\{\text{diag}(\tilde{\mathbf{X}}^T\mathbf{N}\tilde{\mathbf{X}})\}^{-1}$$

Selain itu, ukuran kebaikan biplot juga dapat dilihat dari nilai *Relative Absolute Error* (RAE) yang didefinisikan sebagai persentase nilai absolut perbedaan antara nilai prediksi dan nilai data aktual berdasarkan nilai range (maks-min) dari data aktual untuk setiap variabel. Semakin kecil nilai RAE maka kualitas biplot semakin baik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yaitu data laporan keuangan dari *commercial bank* (bank umum) yang beroperasi di Jawa tengah yang diperoleh dari Direktori Perbankan Indonesia Bank Indonesia Kanwil V Jawa Tengah tahun 2011.

Tabel 1. Aspek Penilaian Kesehatan Bank Tahun 2011

Nama Bank yang beroperasi	Aspek Penilaian Kesehatan Bank					
	<i>Capital Adequacy Ratio</i> (CAR) (%)	<i>Return on Asset</i> (ROA) (%)	Biaya Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO) (%)	<i>Loan to Deposit Ratio</i> (LDR) (%)	Total aset (triliun rupiah)	Total liabilitas (triliun rupiah)
Bank Mandiri	15,13	3,37	67,22	71,65	489,11	429,93
BNI	17,63	2,94	72,58	70,37	288,51	251,12
BRI	14,96	4,93	66,69	76,20	456,53	406,76
BTN	15,03	2,03	81,75	102,57	89,12	81,80
BCA	12,75	3,82	60,87	61,67	377,25	336,76
CIMB Niaga	13,09	2,78	76,32	92,73	164,14	146,09
Danamon	16,62	2,84	80,17	98,33	127,18	105,37
Muamalat	12,01	1,52	85,52	13,96	32,48	30,41
Syariah BRI	14,74	0,2	99,56	73,34	11,20	10,23
Syariah Bukopin	15,29	0,52	93,86	21,63	2,73	2,47
BTPN	20,47	4,38	76,57	85,10	46,65	41,03

3.2. Analisis *Canonical Variate Biplot* pada Bank Umum di Jawa Tengah

Sebelum menganalisis CVA Biplot, perlu dilakukan transformasi data untuk menghindari adanya pengaruh perbedaan dalam satuan data. Dalam penelitian ini transformasi yang digunakan adalah metode *unitize,centre*. Misalkan \mathbf{X} ditransformasikan menjadi $\tilde{\mathbf{X}}$.

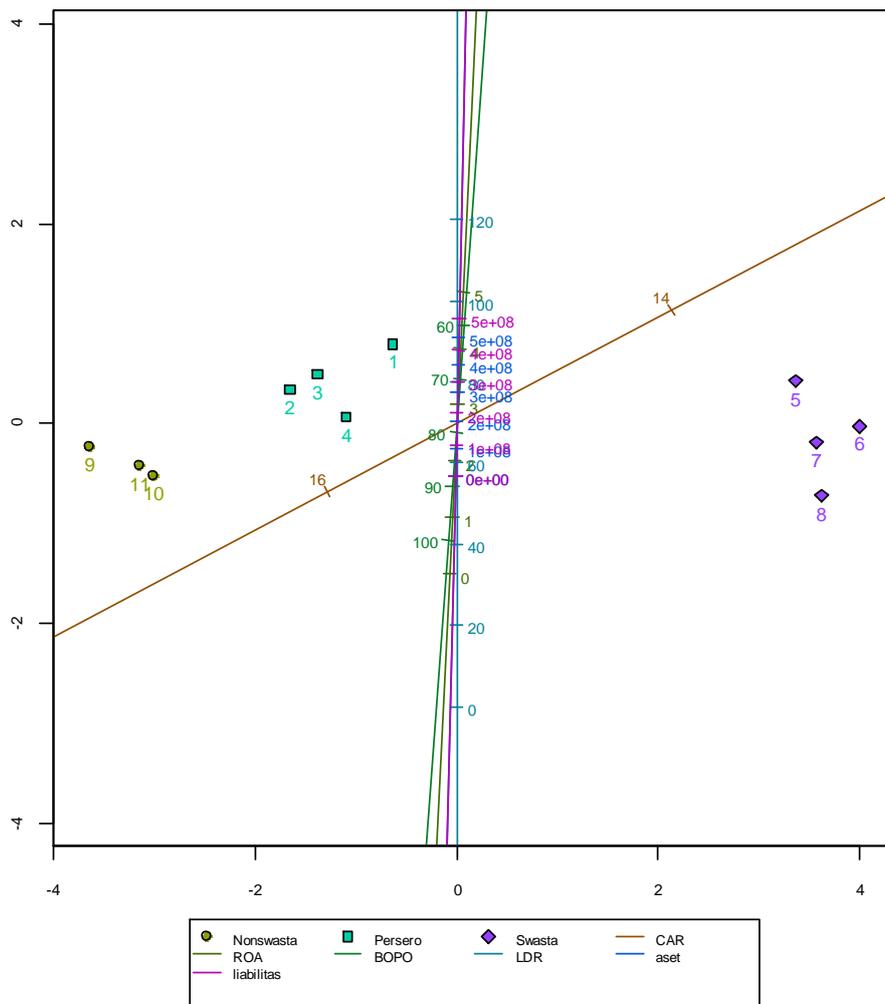
Transformasi *unitize* dilakukan dengan rumus
$$[\tilde{\mathbf{X}}]_{ij} = \frac{([\mathbf{X}]_{ij} - \min(\mathbf{X}_{(j)}))}{(\max(\mathbf{X}_{(j)}) - \min(\mathbf{X}_{(j)}))}$$

Transformasi *centre* dilakukan dengan rumus
$$[\tilde{\mathbf{X}}]_{ij} = [\mathbf{X}]_{ij} - \text{mean}(\mathbf{X}_{(j)})$$

Sehingga dengan menggunakan kombinasi keduanya, yaitu dengan transformasi dan *unitize* dan dilanjutkan dengan tranformasi *centre*, diperoleh data hasil transformasi $\tilde{\mathbf{X}}$. Langkah selanjutnya adalah mengitung matriks *between groups sums-of-square-and-crossproducts* ($\mathbf{B} = \tilde{\mathbf{X}}^T \mathbf{N} \tilde{\mathbf{X}}$) dan matriks *within groups sums-of-square-and-crossproducts* dengan $\mathbf{W} = \tilde{\mathbf{X}}^T \tilde{\mathbf{X}} - \tilde{\mathbf{X}}^T \mathbf{N} \tilde{\mathbf{X}}$. Kemudian eigenvektor ternormalisasi yang bersesuaian dengan nilai eigen dari matriks $\mathbf{W}^{-1/2} \mathbf{B} \mathbf{W}^{-1/2}$ merupakan elemen kolom dari matriks \mathbf{V}_{temp}

dan $V = W^{-1/2}V_{temp}$. Matriks basis interpolasi, $V_{r,int}$ terdiri dari r kolom pertama dari matriks V . Karena disajikan dalam gambar 2 dimensi maka matriks $V_{r,int}$ terdiri merupakan 2 kolom pertama dari matriks V . Sehingga diperoleh koordinat setiap data pengamatan yang direpresentasikan sebagai titik-titik dalam ruang koordinat $Y = \tilde{X}V_{r,int}$ (Hasil penghitungan terlampir).

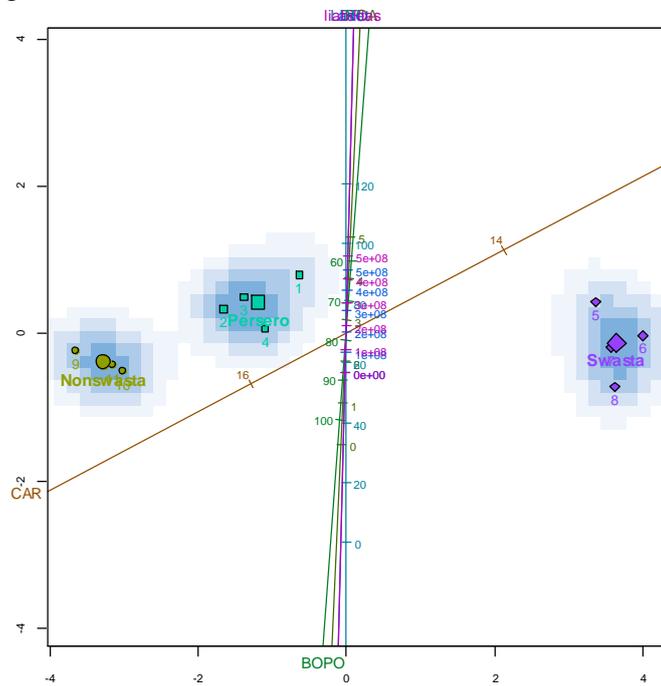
Gambar 1 menggambarkan CVA Biplot untuk Bank Umum yang beroperasi di Jawa Tengah yang dikelompokkan dalam tiga kelompok, yaitu: Persero, Swasta dan Nonswasta. Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa hanya variabel CAR yang tidak berimpit dengan variabel yang lain. Sedangkan lima variabel yang lain cenderung berimpit satu dengan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kelima variabel tersebut saling berkorelasi dan memberikan pengaruh yang cenderung sama terhadap hasil pengelompokkan Bank Umum. Tidak demikian dengan variabel CAR yang terletak terpisah dengan variabel yang lain, yang menunjukkan bahwa variabel CAR sangat menentukan dalam pembentukan kelompok pada analisis ini.



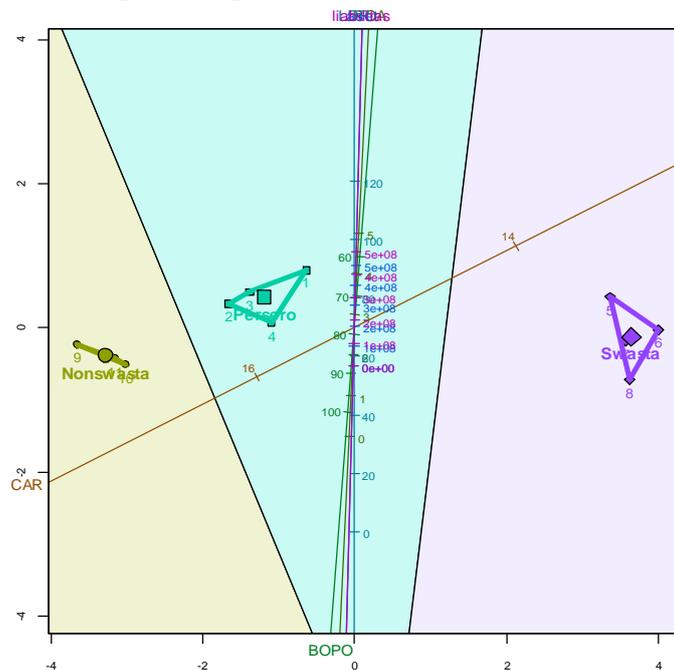
Gambar 1. CVA Biplot Berdasarkan 6 Variabel Penelitian

Untuk memperjelas dan memperbaiki tampilan CVA Biplot, dalam BiplotGUI juga disediakan beberapa menu tambahan. Gambar 2 dan Gambar 3 menunjukkan hasil perbaikan dari CVA Biplot pada Gambar 1. Sedangkan pada Gambar 2 sebaran titik-titik

prediksi di sekitar rata-rata kelompoknya. Untuk Gambar 3 menunjukkan bahwa masing-masing kelompok bank dapat diprediksi dengan baik pada daerah klasifikasi yang saling terpisah. Kelompok Bank Persero cenderung memiliki nilai yang tinggi pada variabel aset, lialibilitas, LDR dan ROA dibandingkan kelompok bank yang lain. Sedangkan kelompok Bank Swasta Devisa memiliki nilai yang rendah pada variabel CAR bila dibandingkan dengan kelompok bank yang lain. Kelompok Bank Swasta Nondevisa diprediksikan mempunyai nilai yang tinggi pada variabel CAR dan BOPO bila dibandingkan dengan kelompok bank yang lain.

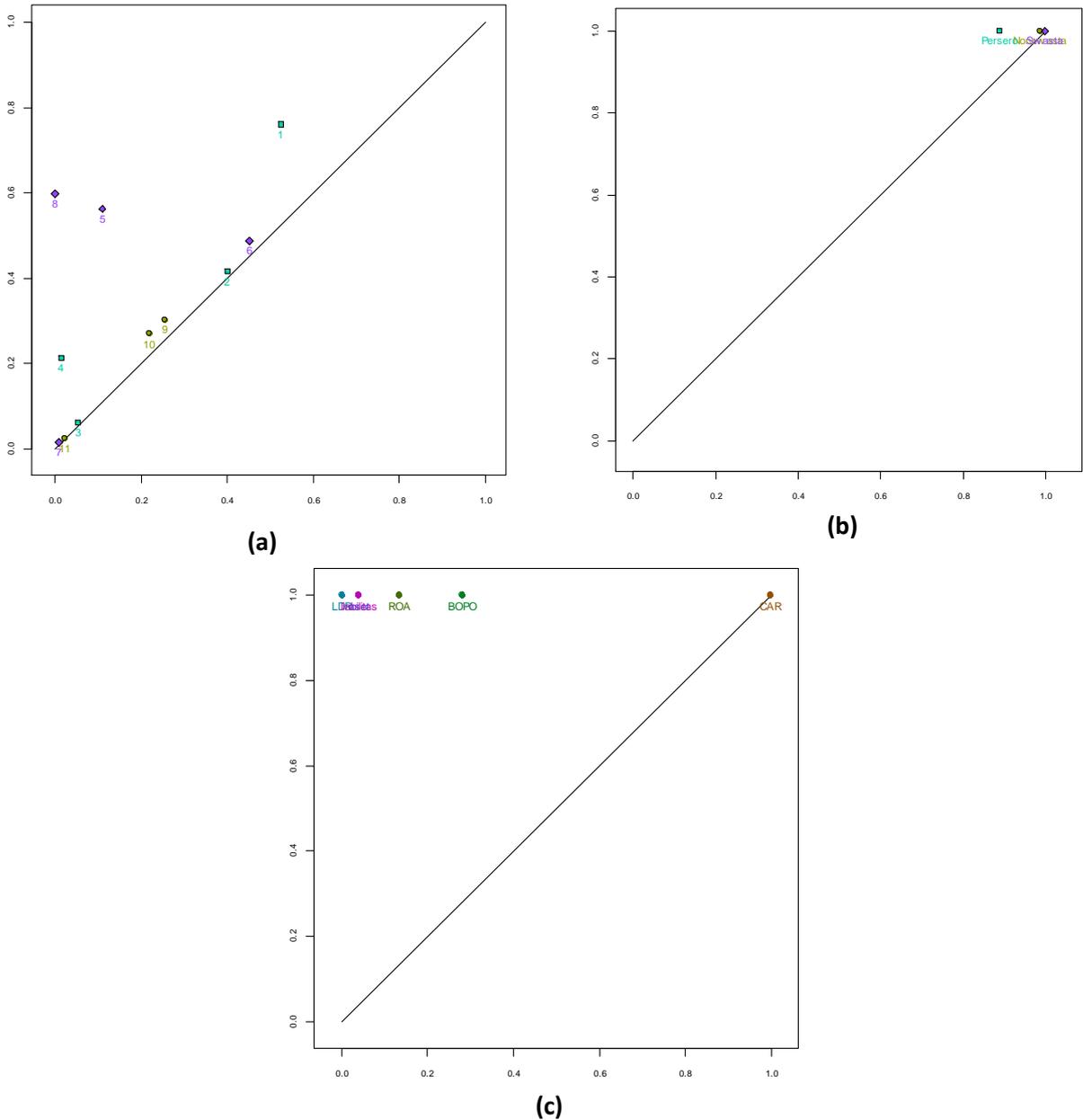


Gambar 2. CVA Biplot Bank Umum di Jawa Tengah dengan Rata-Rata Tiap Kelompok yang ditunjukkan oleh Simbol yang Lebih Besar dan Sebaran Titik-Titik Prediksi Setiap Kelompok Bank.



Gambar 3. CVA Biplot Bank Umum di Jawa Tengah dengan Rata-Rata Tiap Kelompok dan Daerah Klasifikasi untuk Setiap Kelompok Bank

3.3. Ukuran Keباikan CVA Biplot Bank Umum di Jawa Tengah



Gambar 4. Point, Group dan Axis Predictivities Bank Umum di Jawa Tengah

Point Predictivities

Berdasarkan Gambar 4(a) dapat dilihat bahwa titik pengamatan 1 (Bank Mandiri Tbk) merupakan titik yang mampu direpresentasikan dengan akurasi terbaik bila dibandingkan dengan titik-titik yang lain. Sedangkan titik pengamatan 11 (BTPN) dan pengamatan 7 (Bank Danamon) merupakan dua titik dengan representasi terburuk bila dibandingkan dengan titik-titik yang lain.

Group Predictivities

Berdasarkan Gambar 4(b) dapat dilihat bahwa kelompok Bank Swasta merupakan kelompok bank yang direpresentasikan dengan akurasi terbaik kemudian disusul kelompok Bank Swasta Non Devisa dan terakhir adalah kelompok Bank Persero.

Axis Predictivities

Berdasarkan Gambar 4(c) dapat dilihat bahwa variabel CAR merupakan variabel yang direpresentasikan dengan akurasi terbaik baik dimensi 1 maupun dimensi 2. Sedangkan variabel yang lain cenderung direpresentasikan dengan baik pada dimensi 1.

Error Absolut Relatif

Selain menggunakan plot prediksi dari masing-masing titik (*point predictivities*), kelompok (*group predictivities*) dan variabel (*axis predictivities*) untuk menentukan ukuran kebaikan dari CVA Biplot, juga dapat digunakan ukuran *Relative Absolute Error* (RAE) yang mengukur ketepatan nilai prediksi dengan nilai aktualnya dalam persen. Perhitungan ini dilakukan terhadap semua sampel pada setiap variabel. Secara rata-rata variabel yang mempunyai nilai prediksi terbaik adalah variabel Aset dengan nilai rata-rata RAE adalah 9,70% dan variabel dengan error prediksi yang paling besar adalah variabel LDR dengan nilai rata-rata RAE adalah 25,30%.

4. Kesimpulan

1. Masing-masing kelompok bank dapat diprediksi dengan baik pada daerah klasifikasi yang saling terpisah. Kelompok Bank Persero cenderung memiliki yang tinggi pada variabel aset, liabilitas, LDR dan ROA dibandingkan kelompok bank yang lain. Sedangkan kelompok Bank Swasta Devisa memiliki nilai yang rendah pada variabel CAR bila dibandingkan dengan kelompok bank yang lain. Kelompok Bank Swasta Nondevisa diprediksikan mempunyai nilai yang tinggi pada variabel CAR dan BOPO bila dibandingkan dengan kelompok bank yang lain.
2. Variabel CAR merupakan variabel yang berpengaruh besar terhadap pemetaan kelompok bank umum di Jawa Tengah. Variabel ini direpresentasikan dengan akurasi terbaik baik dimensi 1 maupun dimensi 2. Sedangkan variabel yang lain cenderung direpresentasikan dengan baik pada dimensi 1.
3. Variabel yang mempunyai nilai prediksi terbaik adalah variabel Aset dengan nilai rata-rata RAE adalah 9,70% dan variabel dengan error prediksi yang paling besar adalah variabel LDR dengan nilai rata-rata RAE adalah 25,30%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gabriel, K.R., The Biplot Graphic Display of Matrices with Application to Principal Component, *Biometrika*, 1971, Vol. 58, No. 3: 453.
2. Grange, A.L., Roux, N.L., dan Lubbe, S.G., BiplotGUI: Interactive Biplots in R, *Journal of Statistical Software*, 2009, Vol. 30 Issue 12. <http://www.jstatsoft.org>.
3. Jolliffe, I.T., *Principal Component Analysis, Second Edition*, Springer, New York, 2002
4. Kasmir, *Pemasaran Bank*, Prenada Media, Jakarta, 2005.
5. Kotler, P., *Marketing Insights from A to Z: 80 Concepts Every Manager Needs to Know*, Wiley, New York, 2003.
6. Sartono, B., dkk., *Analisis Peubah Ganda*, Jurusan Statistika FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2003.
7. Varas, M.J., Tavera, S.V., Molina, E., dan Villardon, J.L.V., Role of Canonical Biplot Method in The Study of Building Stones: An Example from Spanish Monumental Heritage, *Environmetrics*, 2005, Vol. 16: 1-15.

Lampiran Hasil Komputasi CVA Biplot:

Data Transformasi (\tilde{X}):

No	CAR	ROA	BOPO	LDR	Aset	Liabilitas
1	-0.0139	0.1488	-0.2859	0.0211	0.6159	0.6140
2	0.2816	0.0579	-0.1474	0.0067	0.2035	0.1957
3	-0.0340	0.4786	-0.2996	0.0725	0.5489	0.5598
4	-0.0257	-0.1345	0.0896	0.3701	-0.2065	-0.2004
5	-0.2952	0.2439	-0.4501	-0.0915	0.3859	0.3961
6	-0.2550	0.0240	-0.0507	0.2590	-0.0522	-0.0500
7	0.1623	0.0367	0.0488	0.3222	-0.1282	-0.1452
8	-0.3827	-0.2424	0.1871	-0.6299	-0.3229	-0.3206
9	-0.0600	-0.5214	0.5499	0.0402	-0.3667	-0.3678
10	0.0051	-0.4538	0.4026	-0.5434	-0.3841	-0.3860
11	0.6173	0.3623	-0.0443	0.1729	-0.2938	-0.2957

Matriks B

	CAR	ROA	BOPO	LDR	Aset	Liabilitas
CAR	0.2647	-0.0983	0.1878	-0.0104	-0.1127	-0.1128
ROA	-0.0983	0.2020	-0.2783	0.1300	0.3715	0.3735
BOPO	0.1878	-0.2783	0.3960	-0.1664	-0.4953	-0.4979
LDR	-0.0104	0.1300	-0.1664	0.0966	0.2557	0.2572
Aset	-0.1127	0.3715	-0.4953	0.2557	0.7046	0.7086
Liabilitas	-0.1128	0.3735	-0.4979	0.2572	0.7086	0.7125

Matriks W

	CAR	ROA	BOPO	LDR	Aset	Liabilitas
CAR	0.5263	0.3729	-0.1937	0.3559	-0.0110	-0.0219
ROA	0.3729	0.7998	-0.5683	0.2950	0.4478	0.4516
BOPO	-0.1937	-0.5683	0.5143	-0.1076	-0.4747	-0.4796
LDR	0.3559	0.2950	-0.1076	0.9490	-0.0216	-0.0268
Aset	-0.0110	0.4478	-0.4747	-0.0216	0.7008	0.7058
Liabilitas	-0.0219	0.4516	-0.4796	-0.0268	0.7058	0.7114

Matriks Y

No	Dimension 1	Dimension 2
1	-0.6359	0.7965
2	-1.6548	0.3342
3	-1.3804	0.4984
4	-1.0946	0.0658
5	3.3693	0.4286
6	4.0019	-0.0264
7	3.5723	-0.1895
8	3.6286	-0.7221
9	-3.6456	-0.2348
10	-3.0106	-0.5193
11	-3.1503	-0.4315

Matriks Vr

	Dimension 1	Dimension 2
CAR	-0.0539	-0.0287
ROA	0.0173	0.3736
BOPO	-0.0349	-0.4776
LDR	0.0001	0.2778
aset	0.0176	0.7351
liabilitas	0.0176	0.7394

Mean Absolute Relative Error (MRAE)

CAR	ROA	BOPO	LDR	Aset	Liabilitas
17.94%	17.55%	12.26%	25.30%	9.70%	10.02%