

**PEMETAAN KEBUTUHAN GURU SMA/SMK DI PROVINSI MALUKU
MENGUNAKAN ANALISIS BILOT****MAPPING THE NEEDS OF HIGH SCHOOL TEACHERS IN MALUKU PROVINCE
USING BILOT ANALYSIS****Damaris Manuputty^{1*}**¹SMA Negeri 14 Maluku Tengah Provinsi Maluku

*E-mail: damarismanuputty079@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan pendidikan terkait pemenuhan dan pemerataan kebutuhan guru menjadi aspek penting dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan memberikan inovasi baru mengenai pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Maluku berdasarkan rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru pada SMA/SMK di Provinsi Maluku menggunakan analisis biplot. Biplot yang dihasilkan dari penelitian ini adalah Biplot *Row Metric Preserving*. Kabupaten/kota di Provinsi Maluku yang memiliki kesamaan karakteristik terbagi menjadi 4 Cluster. Cluster I diantaranya Kota Ambon dan Kota Tual, Cluster II diantaranya Kabupaten Kepulauan Aru, Kabupaten Kepulauan Tanimbar, Kabupaten Maluku Tenggara, Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten Seram Bagian Barat, Cluster III Kabupaten Buru Selatan, dan Cluster IV diantaranya Kabupaten Maluku Barat Daya, Kabupaten Seram bagian Timur, dan Kabupaten Buru. Ketersediaan tenaga guru SMA/SMK, baik sekolah negeri maupun swasta di Kabupaten Maluku Barat Daya belum memenuhi kebutuhan. Keterbatasan jumlah tenaga guru juga terjadi pada SMA/SMK Swasta di Kabupaten Seram Bagian Timur dan pada SMA Swasta di Kabupaten Buru.

Kata kunci: Biplot, Guru, Provinsi Maluku, SMA/SMK**ABSTRACT**

Management of education related to the fulfillment and equitable distribution of teacher needs is an important aspect in the field of education. The purpose of this research is to give a new innovation about mapping of the regency or city in Maluku Province based on the ratio of the number of teachers to the number of schools and the ratio of the number of students to the number of teachers in SMA/SMK in Maluku Province using biplot analysis. The biplot generated from this research is Row Metric Preserving Biplot. The regency or the city which are have the same characteristics are divided into 4 clusters. Cluster I includes Ambon City and Tual City, Cluster II includes Aru Islands Regency, Tanimbar Islands Regency, Southeast Maluku Regency, Central Maluku Regency and West Seram Regency, Cluster III South Buru Regency, and Cluster IV includes Southwest Maluku Regency, Seram Regency the East, and Buru Regency. The availability of high school and vocational high school teachers, both public and private high schools in Southwest Maluku Regency has not met the needs. The limited number of teachers also occurs in private high schools and private vocational high school in East Seram Regency and in private high school in Buru Regency.

Keywords: Biplot, Teacher, Maluku Province, SMA/SMK

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sarana untuk meningkatkan mutu sumber daya manusia. Jika pendidikan memadai maka manusia akan memperoleh kesempatan untuk memperbaiki kehidupannya guna mencapai kesejahteraan. Dengan demikian, kebijaksanaan pemerintah sebagai tombak utama dalam perbaikan pendidikan sangatlah diperlukan. Salah satu kebijaksanaan yang dapat dilakukan pemerintah adalah melalui pemerataan dan perluasan pendidikan. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional tahun 2003 yakni mengupayakan perluasan dan pemerataan kesempatan memperoleh pendidikan yang bermutu bagi seluruh rakyat Indonesia. Adapun salah satu komponen pendidikan adalah ketersediaan guru yang belum memadai baik secara kuantitas dan kualitas. Ketersediaan guru yang memadai, baik secara kuantitas maupun kualitas sangatlah penting dalam upaya pembanguana pendidikan di Indonesia. Ketersediaan guru yang memadai dihadapkan pada dua masalah pokok, yakni pemenuhan kebutuhan tenaga guru yang belum sesuai dengan kebutuhan daerah dan peningkatan kualitas profesional yang belum memenuhi standar minimal (Suryadi, 2005). Kebutuhan guru adalah guru yang harus ada di suatu sekolah baik jumlah maupun spesialisasinya, agar pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dapat berjalan secara efektif dan efisien (Amare, 2016). Kualitas pendidikan juga dipengaruhi oleh jumlah dan kesesuaian latar belakang pendidikan guru. Menurut Nursid Sumaatmadja (2001:22) bahwa hakikat pendidikan adalah salah satu proses yang berlandaskan usaha yang sadar tujuan, yang kegiatannya diarahkan untuk mencapai tujuan tersebut. Undang-Undang Nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen menyatakan bahwa dalam melaksanakan tugas, guru memiliki kewajiban untuk melaksanakan kewajiban mengajar 24 jam tatap muka setiap minggu, sehingga dalam rangka membina dan mengembangkan profesi guru untuk menunjang kelancaran pelaksanaan pengelolaan ketenagaan guru, maka diperlukan perhatian khusus para pengelola pendidikan, terutama dalam pendataan, penyebaran, dan pemerataannya. Juga perlu direncanakan pemenuhan kebutuhan guru, perbantuan guru ke sekolah swasta, pemindahan guru dan pemerataannya.

Kondisi pendidikan di Provinsi Maluku menunjukkan bahwa pada tahun 2020 masih ada sekolah yang kekurangan tenaga guru. Hal ini berdampak pada masih

adanya guru yang mengajar tidak sesuai dengan latar belakang pendidikan. Selain itu, masih ada guru yang belum memenuhi kualifikasi pendidikan minimal. Keadaan tersebut merupakan beberapa bagian kecil potret persoalan pendidikan di Maluku. Dengan kondisi wilayah Provinsi Maluku yang berbasis kepulauan, pemerataan pendidikan menjadi kebutuhan vital. Dengan demikian, perlu dilakukan pemetaan kebutuhan guru di setiap kabupaten/kota di Provinsi Maluku.

Pada tahun 2018, Permana pernah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk melakukan pemetaan kebutuhan guru di Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya karena lokasi sekolah yang mudah dijangkau memiliki rasio guru yang lebih banyak dibandingkan dengan sekolah yang sulit dijangkau (Permana, 2018). Selain itu, metode lain yang dapat digunakan dalam melakukan pemetaan adalah metode Biplot. Biplot ini memiliki keunggulan karena dibangun dari *Principal Component Analysis* (PCA) yaitu teknik yang digunakan mentransformasikan kumpulan data (Aitchison, 2002). Metode ini telah banyak diaplikasikan pada penelitian-penelitian terkait dengan pemetaan, antara lain pemetaan kebutuhan guru SMP di kabupaten Kepulauan Sangihe (Amare, 2016), pemetaan kebutuhan guru di kabupaten Merauke (Ruslau, 2017), pemetaan provinsi di Indonesia berdasarkan profil sektor industri (Indahsari, 2018), pemetaan karakteristik kemiskinan di kabupaten Maluku Barat Daya (Leleury, 2019), pemetaan kabupaten/kota di provinsi Sulawesi Utara berdasarkan beberapa variabel Pendidikan (Pogalina, 2021), dan pemetaan aliran jasa ekosistem dari tiga kawasan lindung di Lanskap Himalaya timur jauh (Shakyaa, 2021).

Menurut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Nadiem Makarim, pemerataan guru akan memberikan dampak yang lebih besar terhadap pemerataan pendidikan. Dengan demikian, apabila pemerataan kuantitas dan kualitas tenaga guru ini diterapkan pada dunia pendidikan di Provinsi Maluku, maka persoalan kekurangan tenaga guru pada beberapa sekolah dapat teratasi sehingga tentunya setiap guru akan mengajar sesuai latar belakang pendidikannya. Dengan mengacu pada kondisi sektor pendidikan di provinsi Maluku dan mempertimbangkan keunggulan dari metode analisis Biplot di atas, maka penulis mencoba melakukan pemetaan kebutuhan guru SMA/SMK di provinsi Maluku menggunakan analisis Biplot. Adapun tujuan penelitian ini adalah melakukan pemetaan kabupaten/kota di

provinsi Maluku berdasarkan rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru pada SMA/SMK di Provinsi Maluku, sekaligus membantu pemerintah provinsi Maluku dalam mengambil kebijakan terkait penerimaan guru PNS dan pemerataan guru.

METODE

Berdasarkan pendahuluan di atas, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis Biplot. Analisis Biplot yang ditekankan dalam penelitian ini adalah pada pemetaan kabupaten/kota di provinsi Maluku berdasarkan rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru pada SMA/SMK di Provinsi Maluku. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari hasil pendataan Badan Pusat Statistik, yaitu Provinsi Maluku Dalam Angka Tahun 2021. Adapun variabel-variabel penelitian yang meliputi: rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMA Negeri (X_1), rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMK Negeri (X_2), rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMA Swasta (X_3), rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMK Swasta (X_4), rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMA Negeri (X_5), rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMK Negeri (X_6), rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMA Swasta (X_7), dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMK Swasta (X_8).

Selanjutnya, untuk pengolahan dan analisis data, digunakan *software* Matlab dan Minitab. Analisis biplot didasarkan pada *Singular Value Decomposition* (SVD). SVD bertujuan menguraikan matriks X berukuran $n \times p$ dimana n adalah banyaknya objek pengamatan dan p adalah banyaknya variabel, menjadi 3 buah matriks. Persamaan yang digunakan adalah matriks berukuran $n \times p$ yang berisi n objek dan p variabel, dapat ditulis:

$$X = ULA'$$

dimana:

X = Matriks data berukuran $n \times p$

U = Matriks berukuran $n \times R$ yang kolom-kolomnya disebut vektor singular kolom

L = Matriks diagonal berukuran $r \times r$ dengan unsur diagonal utamanya adalah nilai singular matriks X , yaitu akar kuadrat dari nilai eigen matriks $X'X$

A = Matriks berukuran $p \times r$ yang kolom-kolomnya adalah vektor eigen dari matriks $X'X$.

U dan A adalah matriks orthonormal, dimana $U'U = A'A = IX'X = I$ dan $X'X = I$, U adalah kolom dari A' berisi eigen vektor dari matriks $X'X$ dan matriks diagonal dari L yang berisi akar kuadrat dari nilai eigen $X'X$ atau XX' , sehingga unsur-unsur diagonal matriks L disebut nilai singular dari matriks X dan kolom-kolom matriks A adalah vektor eigen dari $X'X$ atau XX' yang berpadanan dengan λ .

L^α untuk $0 \leq \alpha \leq 1$ merupakan matriks diagonal berukuran $r \times r$ dengan unsur-unsur diagonalnya $\lambda_1^{\alpha/2}, \lambda_2^{\alpha/2}, \dots, \lambda_r^{\alpha/2}$. Definisi L^α berlaku juga untuk $L^{1-\alpha}$, sehingga diperoleh unsur – unsur diagonalnya $\lambda_1^{1-\alpha/2}, \lambda_2^{1-\alpha/2}, \dots, \lambda_r^{1-\alpha/2}$. Misalkan UL^α dan $H' = L^{1-\alpha}A'$ dengan $0 \leq \alpha \leq 1$. Persamaan matriks X selanjutnya dapat ditulis menjadi (Jolliffe, 2002)

$$X = UL^\alpha L^{1-\alpha} A' = GH'$$

Matriks G skor komponen utama yang merupakan titik-titik koordinat dari n objek dan matriks H memuat vektor eigen yang merupakan titik-titik koordinat dari p peubah. Gambaran biplot dari matriks data X diperoleh dengan mengambil dua kolom pertama dari matriks G dan dua kolom pertama dari matriks H . Ada dua nilai α yang digunakan untuk mendefinisikan $G = UL^\alpha$ dan $H' = L^{1-\alpha}A'$ yaitu $\alpha = 0$ dan $\alpha = 1$. Jika $\alpha = 0$, maka diperoleh persamaan $G = U$ dan $H' = LA'$. Jika $\alpha = 1$, maka diperoleh persamaan $G = UL$ dan $H' = A'$.

HASIL

Berikut ini disajikan data rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru pada setiap SMA maupun SMK yang ada di 11 kabupaten/kota di Provinsi Maluku (Tabel 1). Data ini merupakan hasil olahan data berdasarkan pada data jumlah sekolah, guru, dan siswa SMA/SMK di bawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menurut kabupaten/kota di Provinsi Maluku tahun 2020/2021 yang bersumber dari Data Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku.

Tabel 1. Data Rasio Jumlah Guru Terhadap Jumlah Sekolah dan Rasio Jumlah Siswa Terhadap Jumlah Guru Pada SMA/SMK Di Provinsi Maluku. Sumber (BPS Maluku, 2021)

Kabupaten/Kota	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Kep. Tanimbar	19,69	28	24,5	20	13,21	8	12,15	3,25
Maluku Tenggara	21,91	33,33	20,2	19	11,24	5,2	9,84	10,61
Maluku Tengah	22,76	20,73	15,19	16,67	10,9	7,3	9	4,06
Buru	23,85	22,38	9,5	23	15,29	9,27	11,26	10,13
Kep. Aru	23,38	25,5	29,67	20,5	9,5	8,41	15,26	13,5
SBB	23,58	20	19,08	12,5	11,77	6,5	9,99	4,6
SBT	16,53	17,43	10,43	8	14,77	9,49	9,47	11,88
MBD	14,75	12,13	9	1	12,85	9,26	3,44	42
Buru Selatan	15,29	13,9	15	0	12,71	8,55	9,07	0
Ambon	53,25	54,8	21,56	24,11	12,93	10,41	6,86	9,25
Tual	24,57	17,33	20	17,33	14,19	15,08	12,66	7,96

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMA/SMK, baik sekolah negeri maupun swasta di Kabupaten Maluku Barat Daya (MBD) sangatlah rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan guru di Kabupaten MDB belum memenuhi kebutuhan. Keterbatasan tenaga guru juga terjadi pada SMA/SMK Swasta di Kabupaten Seram Bagian Timur (SBT) dan pada SMA Swasta di Kabupaten Buru.

PEMBAHASAN

Ketika data rasio jumlah guru terhadap sekolah maupun rasional siswa terhadap jumlah guru diperoleh seperti yang telah disajikan pada Tabel 1, maka disusun dalam bentuk matriks X^* berikut.

$$X^* = \begin{bmatrix} 19.69 & 28 & 24.5 & 20 & 13.21 & 8 & 12.15 & 3.25 \\ 21.91 & 33.33 & 20.2 & 19 & 11.24 & 5.2 & 9.84 & 10.61 \\ 22.76 & 20.73 & 15.19 & 16.67 & 10.9 & 7.3 & 9 & 4.06 \\ 23.85 & 22.38 & 9.5 & 23 & 15.29 & 9.27 & 11.26 & 10.13 \\ 23.38 & 25.5 & 29.67 & 20.5 & 9.5 & 8.41 & 15.26 & 13.5 \\ 23.58 & 20 & 19.08 & 12.5 & 11.77 & 6.5 & 9.99 & 4.6 \\ 16.53 & 17.43 & 10.43 & 8 & 14.77 & 9.49 & 9.47 & 11.88 \\ 14.75 & 12.13 & 9 & 1 & 12.85 & 9.26 & 3.44 & 42 \\ 15.29 & 13.9 & 15 & 0 & 12.71 & 8.55 & 9.07 & 0 \\ 53.25 & 54.8 & 21.56 & 24.11 & 12.93 & 10.41 & 6.86 & 9.25 \\ 24.57 & 17.33 & 20 & 17.33 & 14.19 & 15.08 & 12.66 & 7.96 \end{bmatrix}$$

Transformasi matriks X^* menjadi matriks X dengan cara standarisasi data yang dengan bantuan *software minitab* yang hasilnya adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} -0.3731 & 0.3247 & 1.0483 & 0.6281 & 0.3122 & -0.3396 & 0.7235 & -0.6626 \\ -0.1611 & 0.7730 & 0.3904 & 0.5088 & -0.8249 & -1.4443 & -0.0223 & -0.0043 \\ -0.0799 & -0.2867 & -0.3761 & 0.2307 & -1.0211 & -0.6158 & -0.2935 & -0.5901 \\ 0.0242 & -0.1480 & -1.2466 & 0.9862 & 1.5128 & 0.1614 & 0.4362 & -0.0472 \\ -0.0207 & 0.1145 & 1.8393 & 0.6878 & -1.8292 & -0.1779 & 1.7277 & 0.2542 \\ -0.0016 & -0.3481 & 0.2191 & -0.2670 & -0.5190 & -0.9314 & 0.0261 & -0.5418 \\ -0.6749 & -0.5643 & -1.1044 & -0.8041 & 1.2127 & 0.2482 & -0.1418 & 0.1093 \\ -0.8449 & -1.0101 & -1.3231 & -1.6396 & 0.1044 & 0.1574 & -2.0887 & 2.8031 \\ -0.7933 & -0.8612 & -0.4052 & -1.7590 & 0.0236 & -0.1227 & -0.2709 & -0.9532 \\ 2.8320 & 2.5788 & 0.5985 & 1.1187 & 0.1506 & 0.6111 & -0.9845 & -0.1259 \\ 0.0930 & -0.5727 & 0.3598 & 0.3095 & 0.8779 & 2.4535 & 0.8882 & -0.2413 \end{bmatrix}$$

Setelah memperoleh matriks X maka dihitung matriks $X'X$ dan nilai eigen yang hasilnya masing-masing sebagai berikut.

$$X'X = \begin{bmatrix} 10.0000 & 8.9392 & 3.4205 & 6.1957 & -0.2439 & 2.1733 & -0.8983 & -1.7754 \\ 8.9392 & 10.0000 & 4.7148 & 6.8893 & -1.4207 & -0.7928 & -0.1984 & -2.0833 \\ 3.4205 & 4.7148 & 10.0000 & 5.2985 & -6.0557 & -0.6049 & 6.2601 & -3.6721 \\ 6.1957 & 6.8893 & 5.2985 & 10.0000 & -0.8344 & 0.3964 & 5.1756 & -3.5043 \\ -0.2439 & -1.4207 & -6.0557 & -0.8344 & 10.0000 & 5.3276 & -1.7349 & 0.3159 \\ 2.1733 & -0.7928 & -0.6049 & 0.3964 & 5.3276 & 10.0000 & 0.9528 & 0.9627 \\ -0.8983 & -0.1984 & 6.2601 & 5.1756 & -1.7349 & 0.9528 & 10.0000 & -5.6041 \\ -1.7754 & -2.0833 & -3.6721 & -3.5043 & 0.3159 & 0.9627 & -5.6041 & 10.0000 \\ 10.0000 & 8.9392 & 3.4205 & 6.1957 & -0.2439 & 2.1733 & -0.8983 & -1.7754 \\ 8.9392 & 10.0000 & 4.7148 & 6.8893 & -1.4207 & -0.7928 & -0.1984 & -2.0833 \\ 3.4205 & 4.7148 & 10.0000 & 5.2985 & -6.0557 & -0.6049 & 6.2601 & -3.6721 \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} 0.2346 \\ 0.4633 \\ 1.6462 \\ 4.6493 \\ 7.9426 \\ 14.7071 \\ 27.9706 \\ 32.3862 \end{bmatrix}$$

Informasi data yang disajikan dalam biplot ditentukan berdasarkan nilai ρ^2 , semakin mendekati nilai satu berarti biplot yang diperoleh memberikan penyajian data yang semakin baik. Penyajian informasi ini bergantung pada nilai eigen (λ). Dengan dua

nilai eigen yang terbesar yakni 32,3862 sebagai λ_1 dan 27,9706 sebagai λ_2 maka diperoleh nilai ρ^2

$$\rho^2 = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2)}{\sum_{k=1}^{11} \lambda_k} = \frac{60,3586}{89,9999} = 0,67$$

Melalui penguraian nilai singular matriks X dengan bantuan *software matlab* diperoleh matriks U , L dan A masing-masing sebagai berikut.

$$U = \begin{bmatrix} 0.20 & -0.15 & 0.16 & 0.09 & 0.13 & -0.57 & 0.52 & 0.18 & 0.03 & 0.50 & 0.01 \\ 0.16 & -0.20 & -0.33 & 0.17 & 0.26 & -0.17 & 0.14 & -0.44 & 0.21 & -0.35 & 0.56 \\ 0.018 & -0.18 & -0.15 & 0.19 & -0.07 & 0.70 & 0.39 & -0.17 & -0.15 & 0.43 & 0.12 \\ -0.06 & 0.25 & 0.30 & 0.31 & 0.59 & 0.22 & -0.24 & 0.11 & 0.47 & 0.21 & 0.08 \\ 0.36 & -0.4 & -0.02 & -0.55 & 0.12 & 0.05 & -0.45 & -0.07 & 0.08 & 0.35 & 0.10 \\ 0.02 & -0.23 & -0.11 & 0.19 & -0.14 & 0.08 & -0.13 & 0.78 & -0.08 & -0.11 & 0.49 \\ -0.30 & 0.10 & 0.20 & 0.19 & 0.05 & -0.21 & -0.34 & -0.27 & -0.60 & 0.28 & 0.38 \\ -0.64 & 0.18 & -0.43 & -0.45 & 0.14 & -0.07 & 0.13 & 0.12 & 0.18 & 0.22 & 0.17 \\ -0.26 & -0.22 & 0.10 & 0.25 & -0.62 & -0.13 & -0.19 & -0.19 & 0.53 & 0.21 & 0.06 \\ 0.47 & 0.68 & -0.34 & 0.02 & -0.28 & -0.05 & -0.13 & -0.00 & 0.06 & 0.25 & 0.18 \\ 0.03 & 0.21 & 0.62 & -0.42 & -0.19 & 0.15 & 0.29 & -0.04 & 0.09 & -0.15 & 0.46 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 5.69 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4.24 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3.84 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2.82 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2.16 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.28 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.68 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.48 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 0.3854 & 0.4768 & -0.1920 & 0.0015 & -0.2472 & 0.2785 & -0.4487 & 0.4973 \\ 0.4353 & 0.3371 & -0.3023 & 0.1243 & 0.0040 & -0.3885 & -0.1064 & -0.6541 \\ 0.4554 & -0.2625 & -0.0014 & -0.3983 & -0.2216 & -0.5412 & 0.3009 & 0.3639 \\ 0.4740 & 0.1438 & 0.1030 & 0.0372 & 0.6376 & 0.3453 & 0.4600 & 0.0731 \\ -0.2083 & 0.4774 & 0.4493 & 0.3164 & 0.2227 & -0.5438 & -0.0067 & 0.2854 \\ -0.0313 & 0.4222 & 0.5126 & -0.5370 & -0.3306 & 0.2019 & 0.1824 & -0.2939 \\ 0.3079 & -0.3589 & 0.5207 & -0.1216 & 0.2619 & -0.0238 & -0.6371 & -0.1244 \\ -0.3013 & 0.1857 & -0.3542 & -0.6491 & 0.5057 & -0.1494 & -0.2145 & 0.0623 \end{bmatrix}$$

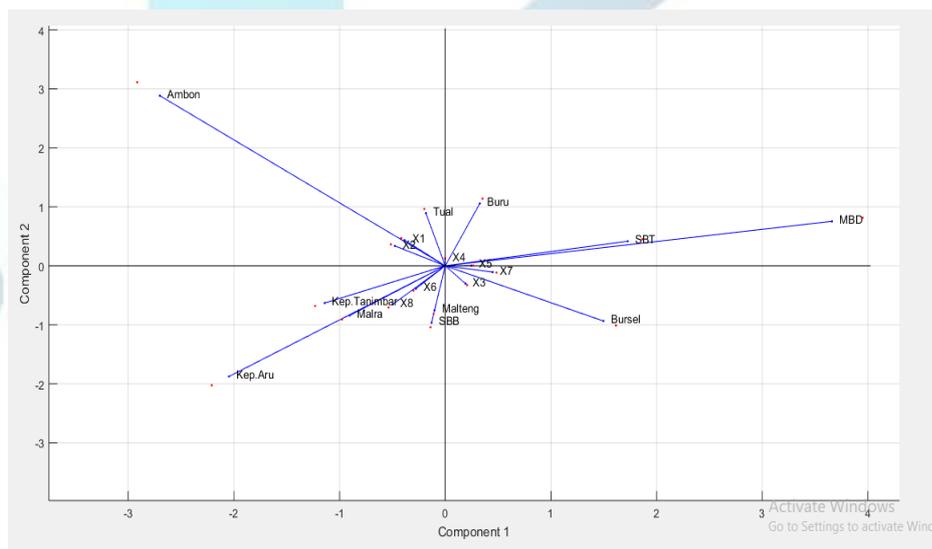
Setelah penguraian nilai singular pada matriks X , pengkonstruksian biplot dilakukan dengan membuat matriks G dan H menggunakan $\alpha = 1$ maka $G = UL$ dan $H' = A'$.

Dari pendekatan matriks pada dimensi dua matriks G dan dan H diperoleh dengan cara mengambil dua kolom pertama dari matriks G dan dua baris pertama dari matriks H' sehingga diperoleh Matriks G^* dan H'^* sebagai berikut:

$$G^* = \begin{bmatrix} 1.1407 & -0.6303 \\ 0.9049 & -0.8419 \\ 0.1019 & -0.7545 \\ -0.3270 & 1.0558 \\ 2.0474 & -1.8764 \\ 0.1297 & -0.9650 \\ -1.7268 & 0.4171 \\ -3.6594 & 0.7545 \\ -1.4961 & -0.9355 \\ 2.7010 & 2.8833 \\ 0.1835 & 0.8927 \end{bmatrix}$$

$$H'^* = \begin{bmatrix} 0.3854 & 0.4768 & -0.192 & 0.0015 & -0.2472 & 0.2785 & -0.4487 & 0.4973 \\ 0.4353 & 0.3371 & -0.3023 & 0.1243 & 0.004 & -0.3885 & -0.1064 & -0.6541 \end{bmatrix}$$

Dari matriks G^* yang merupakan titik koordinat dari 11 kabupaten/kota dan matriks H'^* yang merupakan titik koordinat dari 8 variabel dapat dibentuk koordinat Z yang merupakan gabungan dari matriks G^* dan H'^* . Setelah memperoleh matriks Z, langkah selanjutnya adalah memasukan elemen-elemen matriks Z ke dalam program matlab untuk menghasilkan biplotnya.



Gambar 1. Hasil Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Maluku Berdasarkan Rasio Jumlah Guru terhadap Jumlah Sekolah dan Rasio Jumlah Murid Terhadap Jumlah Guru.

Informasi ini dijadikan panduan untuk mengetahui kabupaten/kota yang memiliki kemiripan karakteristik dengan kabupaten/kota lainnya. Kabupaten/kota yang berada pada kuadran yang sama dikatakan memiliki kesamaan karakteristik yang cukup dekat jika dibandingkan dengan kabupaten/kota yang berada pada kuadran yang berbeda. Berdasarkan pada Gambar 1 terlihat kabupaten/kota yang berada pada kuadran yang sama yaitu:

1. Cluster ke I, diantaranya Kota Ambon dan Kota Tual. Kedua kota ini yang memiliki kemiripan pada rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMA Negeri (X1), rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMK Negeri (X2), dan rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMK Swasta (X4) yang tinggi dan dianggap telah memenuhi kebutuhan.
2. Cluster ke II, diantaranya Kabupaten Kepulauan Aru, Kabupaten Kepulauan Tanimbar, Kabupaten Maluku Tenggara, Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). Kelima kabupaten tersebut memiliki kemiripan pada rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMK Negeri (X6) dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMK Swasta (X8) sangat kecil. Hal ini menunjukkan bahwa peminat sekolah SMK baik negeri maupun swasta pada kelima kabupaten ini sangat minim.
3. Cluster ke III hanya terdapat satu kabupaten, yaitu Kabupaten Buru Selatan. Kabupaten ini berada tersendiri dalam cluster yang dipengaruhi oleh variabel rasio jumlah guru terhadap jumlah sekolah di SMA Swasta (X3) dan rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMA Swasta (X7) yang dianggap cukup memenuhi.
4. Cluster ke IV, diantaranya Kabupaten MBD, Kabupaten SBT, dan Kabupaten Buru. Ketiga kabupaten tersebut memiliki kemiripan karakteristik rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMA Negeri (X5) cukup tinggi. Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa rasio jumlah siswa terhadap jumlah guru di SMA Negeri yang cukup tinggi ini dipengaruhi oleh keterbatasan tenaga guru.

KESIMPULAN

Kabupaten/kota di Provinsi Maluku yang memiliki kesamaan karakteristik terbagi menjadi 4 Cluster. Cluster I diantaranya Kota Ambon dan Kota Tual, Cluster II diantaranya Kabupaten Kepulauan Aru, Kabupaten Kepulauan Tanimbar, Kabupaten

Maluku Tenggara, Kabupaten Maluku Tengah dan Kabupaten SBB, Cluster III Kabupaten Buru Selatan, dan Cluster IV diantaranya Kabupaten MBD, Kabupaten SBT, dan Kabupaten Buru. Ketersediaan tenaga guru SMA/SMK, baik sekolah negeri maupun swasta di Kabupaten MDB belum memenuhi kebutuhan. Keterbatasan tenaga guru juga terjadi pada SMA/SMK Swasta di Kabupaten SBT dan pada SMA Swasta di Kabupaten Buru.

REFERENSI

- Aitchison, J., Greenacre, M. 2002. *Biplot of Compositional Data. Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*. Vol. 51, No. 375-392.
- Amare, L., Prang, J. D., Manurung, T. 2016. Analisis Biplot terhadap Pemetaan Kebutuhan Guru SMP di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Rasio Guru per Mata Pelajaran. *d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*. Vol. 5, No.1.
- BPS Provinsi Maluku. 2021. Provinsi Maluku Dalam Angka.
- Indahsari, A. E. 2018. *Pemetaan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Profil Sektor Industri Mikro dan Kecil Menggunakan Analisis Biplot*. Undergraduate thesis, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Jolliffe, I.T. 2010. *Principal Component Analysis, Second Edition*. New York: Springer.
- Leleury, Z. A., Tomasouw, B. P. 2019. Pengelompokan dan Pemetaan Karakteristik Kemiskinan di Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku Menggunakan Self Organizing Map dan Analisis Biplot. *Barekeng: Jurnal Matematika dan Terapan*. Vol.13, No.2.
- Pemetaan Guru Menjadi Salah Satu Isu Penting Pendidikan di Indonesia. 2019. (online). (<https://nakita.grid.id/read/021958324/pemetaan-guru-menjadi-salah-satu-isu-penting-pendidikan-indonesia?page=all>). Accessed on Oktober 16th 2021.
- Permana, R., Lesmana, C. 2018. Pemetaan Kebutuhan Guru di Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). *EPIN: Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*. Vol. 4, No. 2.

- Pogalina, R.O.M., Mongia, C. E., Nainggolan, N. 2021. Analisis Biplot Untuk Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Utara Berdasarkan Beberapa Variabel Pendidikan. *Jurnal MIPA Unsrat Online (JMUO)*. Vol.10 No. 1.
- Ruslau, M. F. V. 2017. Analisis Biplot Untuk Pemetaan Kebutuhan Guru di Kabupaten Merauke. *Jurnal Magistra*. Vol. 4, No. 1.
- Shakya, B., Uddina, K., Shaolianga, Y., Bhattab, L. D., Lodhic, M. S., Htund, N. Z., Yongpinge, Y. 2021. Mapping of the ecosystem services flow from three protected areas in the far-eastern Himalayan Landscape: An impetus to regional cooperation. *Ecosystem Services*. Published by Elsevier.
- Sumaatmadja, N. 2001. *Studi Geografi Suatu Pendekatan dan Analisa Keruangan*. Bandung: Alumni.
- Suryadi. 2005. Analisis Kebutuhan Guru Untuk Mengantisipasi Dampak Pensiun Guru yang Direkrut Selama Pelaksanaan Inpres SD dan Wajib Belajar 6 Tahun. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, Vol 3. No. 2: 83-112.
- Temuan DPRD Maluku Terkait Pendidikan di Daerah Terluar Memprihatinkan. 2020. (online). (<http://www.malukunews.co/berita/mbd/1auf5enc0ynq26sy>). Accessed on Juli 31th 2021.
- Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Undang-Undang Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.