

Maternal Mortality Risk di Indonesia

Analisis Biplot dan Kluster Menggunakan Data Survei Kesehatan dan Demografi Indonesia (SDKI) Tahun 2017

Adina Astasia¹⁾, You Ari Faeni²⁾

^{1,2)}Badan Pusat Statistik Kabupaten OKU Timur
adinaastasia@bps.go.id, you@bps.go.id

Abstrak. Tingkat kasus kematian Ibu di Indonesia masih tergolong tinggi. Berdasarkan evaluasi Millennium Development Goals (MDGs) pada tahun 2015, kasus kematian ibu di Indonesia masih pada posisi 305 per 100.000 kelahiran. Padahal target yang dicanangkan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) adalah 102 per 100.000 kelahiran dan target SDG's tahun 2030 adalah 70 kematian per 100.000 kelahiran. Sebenarnya Skilled care before, during and after childbirth can save the lives of women. Paper ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kematian ibu di Indonesia melalui indikator kesehatan ibu yang merupakan penjabaran dari skilled care before, during and after childbirth, kemudian mengelompokkan wilayah berdasarkan indikator tersebut. Variabel-variabel yang ada direduksi menggunakan analisis komponen utama untuk memastikan variabel-variabel bersifat orthogonal dan disajikan dalam bentuk biplot dan cluster untuk mempermudah interpretasi. Hasil analisis gabungan antara biplot dan cluster menunjukkan bahwa cluster pertama memiliki risiko kematian ibu terendah, cluster kedua memiliki risiko kematian ibu sedang, sementara cluster ketiga memiliki risiko kematian ibu tertinggi. Provinsi-provinsi pada kluster ketiga membutuhkan perhatian lebih karena memiliki risiko kematian ibu tertinggi akibat kurang adanya pengawasan oleh tenaga kesehatan saat kehamilan, saat melahirkan, dan setelah melahirkan.

Kata kunci: *Principial Component Analysis, Biplot, Cluster, Kesehatan Ibu*

I. PENDAHULUAN

Tingkat kasus kematian Ibu di Indonesia masih tergolong tinggi. Berdasarkan evaluasi Millennium Development Goals (MDGs) pada tahun 2015, kasus kematian ibu di Indonesia masih pada posisi 305 per 100.000 kelahiran. Padahal target yang dicanangkan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) adalah 102 per 100.000 kelahiran. Baik BPS maupun WHO mendefinisikan *maternal mortality ratio*/AKI sebagai Angka Kematian Ibu per 100.000 kelahiran hidup (WHO, 2004; BPS, 2012). Menurut Direktur Promosi Kesehatan Kemenkes Eni Gustina, menurunkan Angka Kematian Ibu (AKI) bukanlah perkara mudah karena AKI merupakan permasalahan yang bersifat multidimensional. Kematian ibu akibat persalinan tidak hanya disebabkan oleh faktor kesehatan sang ibu semata seperti kekurangan gizi, anemia dan hipertensi, melainkan juga turut dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti ketersediaan infrastruktur kesehatan yang memadai, serta kesadaran keluarga untuk meminta bantuan tenaga kesehatan dalam proses persalinan.

Menurut laporan dari WHO, kematian ibu umumnya terjadi akibat komplikasi saat, dan pasca kehamilan. Adapun jenis-jenis komplikasi yang menyebabkan mayoritas kasus kematian ibu – sekitar 75 persen dari total kasus kematian ibu – adalah pendarahan, infeksi, tekanan darah tinggi saat kehamilan, komplikasi persalinan, dan aborsi yang tidak aman (WHO, 2014). Untuk kasus Indonesia sendiri, berdasarkan data dari Pusat Kesehatan dan Informasi Kemenkes (2014) penyebab utama kematian ibu dari tahun 2010-2013 adalah pendarahan (30,3 persen pada tahun 2013) dan hipertensi (27,1 persen pada tahun 2013). Hal ini sangat ironis, mengingat berbagai penyebab kematian ibu di atas sebenarnya dapat dicegah, jika sang ibu mendapatkan perawatan medis yang tepat before, during and after childbirth. Oleh karena itu, Kementerian Kesehatan telah mewajibkan persalinan ditolong oleh tenaga kesehatan yang kompeten (Presiden Republik Indonesia, 2017). Hal ini merupakan upaya untuk mencapai target *Sustainable Development Goals* (SDG's) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) dalam menurunkan angka kematian ibu (AKI) secara global

kurang dari 70 per 100.000 kelahiran hidup di tahun 2030. Selain persalinan oleh tenaga kesehatan, pemeriksaan selama kehamilan juga berpengaruh pada kesehatan ibu. Pemeriksaan kehamilan oleh tenaga kesehatan yang kompeten diperlukan untuk mengantisipasi adanya risiko kehamilan. Pemeriksaan ini disarankan sedikitnya 4 kali selama kehamilan berdasarkan kriteria sedikitnya 1 kali pada trimester pertama, 1 kali pada trimester kedua, dan 2 kali pada trimester ke tiga. Pemeriksaan pasca melahirkan atau pada masa nifas juga tidak kalah penting untuk mencegah kematian ibu akibat persalinan.

Indikator kesehatan ibu merupakan masalah yang kompleks sehingga dalam menjelaskannya dibutuhkan beberapa variabel untuk menjelaskannya, yang meliputi pemeriksaan ibu saat kehamilan, saat melahirkan, dan pasca melahirkan. Indikator ini kemudian disajikan dalam bentuk cluster untuk menggambarkan daerah mana yang berisiko tinggi akan kematian ibu.

II. METODE PENELITIAN

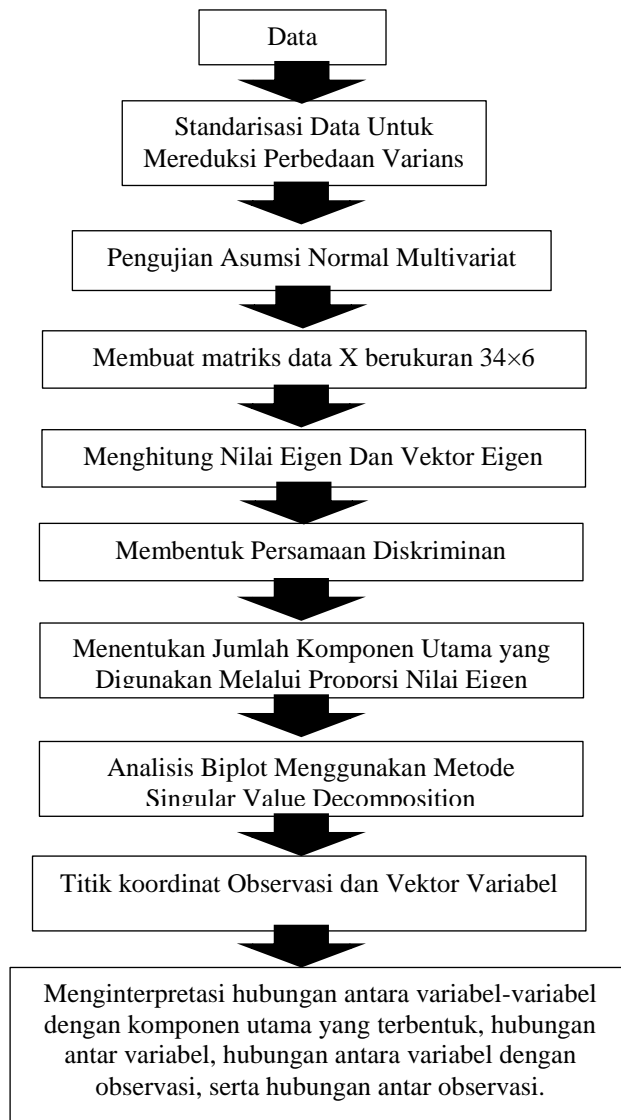
Data Indikator kesehatan ibu yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data sekunder hasil Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) Tahun 2017 untuk 34 Provinsi di Indonesia. Variabel-variabel yang digunakan sebagai indikator kesehatan ibu melahirkan dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Variabel Penelitian

Variabel	Nama Variabel	Definisi Variabel	Sumber Data
X1.	Persentase ibu hamil periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten (%)	Persentase wanita umur 15-49 yang mempunyai anak lahir hidup dalam 5 tahun sebelum survei yang mendapatkan pemeriksaan kehamilan oleh tenaga kesehatan yang kompeten untuk anak terakhir. Pemeriksaan kehamilan yang dilakukan minimal 1 kali oleh tenaga kesehatan meliputi dokter, dokter kandungan, perawat, bidan, atau bidan desa.	SDKI 2017
X2.	Persentase ibu hamil yang periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten minimal 4 kali (%)	Persentase wanita umur 15-49 yang mempunyai anak lahir hidup dalam 5 tahun sebelum survei yang mendapatkan pemeriksaan kehamilan oleh tenaga kesehatan yang kompeten untuk anak terakhir. Pemeriksaan kehamilan yang dilakukan minimal 4 kali oleh tenaga kesehatan meliputi dokter, dokter kandungan, perawat, bidan, atau bidan desa.	SDKI 2017
X3.	Persentase persalinan di fasilitas pelayanan kesehatan (%)	Persentase persalinan yang dilakukan di fasilitas pelayanan kesehatan pada kelahiran hidup terakhir dalam 5 tahun sebelum survei.	SDKI 2017
X4.	Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi tertinggi (%)	Persentase kelahiran yang ditolong oleh tenaga kesehatan yang kompeten berkualifikasi tertinggi (Jika responden menjawab lebih dari satu penolong persalinan, yang diambil adalah penolong persalinan berkualifikasi tertinggi) pada kelahiran hidup terakhir dalam 5 tahun sebelum survei. Tenaga kesehatan yang kompeten termasuk dokter, perawat terlatih, bidan, bidan di desa.	SDKI 2017
X5.	Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi terendah (%)	Persentase kelahiran yang ditolong oleh tenaga kesehatan yang kompeten berkualifikasi terendah (Jika responden menjawab lebih dari satu penolong persalinan, yang diambil adalah penolong persalinan berkualifikasi terendah) pada kelahiran hidup terakhir dalam 5 tahun sebelum survei. Tenaga kesehatan yang kompeten termasuk dokter, perawat terlatih, bidan, bidan di desa.	SDKI 2017
X6.	Persentase wanita mendapat perawatan nifas dalam 2 hari setelah melahirkan (%)	Persentase wanita yang melakukan perawatan nifas pertama oleh tenaga kesehatan kompeten setelah persalinan anak terakhir dalam 2 hari pertama setelah persalinan, di antara kelahiran hidup dalam 2 tahun sebelum survei dari wanita umur 15-49 tahun.	SDKI 2017

Variabel-variabel yang ada direduksi namun tidak mengurangi informasi yang dibutuhkan menggunakan Analisis Komponen Utama untuk memastikan orthogonalitas antar variabel.

Komponen utama yang terbentuk kemudian diinterpretasikan dalam bentuk biplot kemudian dilakukan pengelompokan wilayah menggunakan analisis cluster. Secara singkat, langkah-langkah dalam analisis adalah sebagai berikut



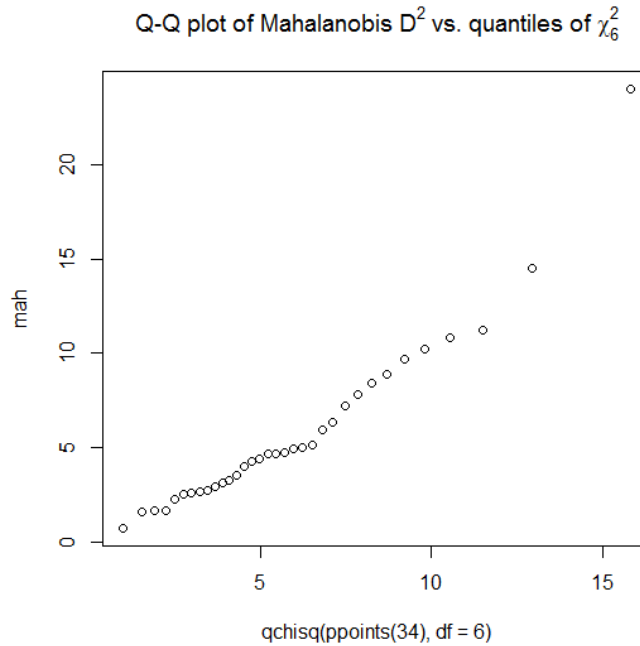
Gambar 1. Diagram Alur Analisis Data

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pengolahan, data distandarisi terlebih dahulu untuk menghilangkan pengaruh perbedaan pengukuran, karena jarak Euclidian yang akan digunakan dalam pembentukan cluster sensitif terhadap skala pengukuran, termasuk perbedaan pengukuran variabel. Setelah itu dilakukan pengujian normal multivariat. Jika asumsi normal multivariat terpenuhi dapat dilakukan Analisis Komponen Utama. Komponen Utama yang terbentuk menjadi dasar analisis biplot dan pembentukan Cluster. Setelah itu dilakukan profiling cluster.

3.1. Uji Normal Multivariat

Pengujian Normal Multivariat dilakukan menggunakan Q-Q Plot yang membandingkan jarak mahalanobis kuadrat (d^2) dengan peluang distribusi Chi-Square derajat bebas 6 ($\chi^2_{(6)}$), diperoleh hasil:



Gambar 1. Pendeteksian Normal Multivariat Pada 12 Variabel Penelitian

Dari grafik di atas terlihat bahwa 50 persen d^2 berada di bawah atau sama dengan χ^2_{16} , sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi multivariat Normal.

3.2. Analisis Komponen Utama

Analisis Komponen Utama diawali dengan mencari pasangan *eigen value-eigen vector* dari matriks korelasi untuk membentuk komponen utama. Didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2. *Eigen Value* dan Proporsi Varians Kumulatif

<i>eigen value</i>	Proporsi Varians Kumulatif
(1)	(2)
4.66584	77.7639
0.52928	86.5852
0.32275	91.9643
0.22582	95.7279
0.14505	98.1454
0.11127	100.000

Sumber: SDKI (diolah)

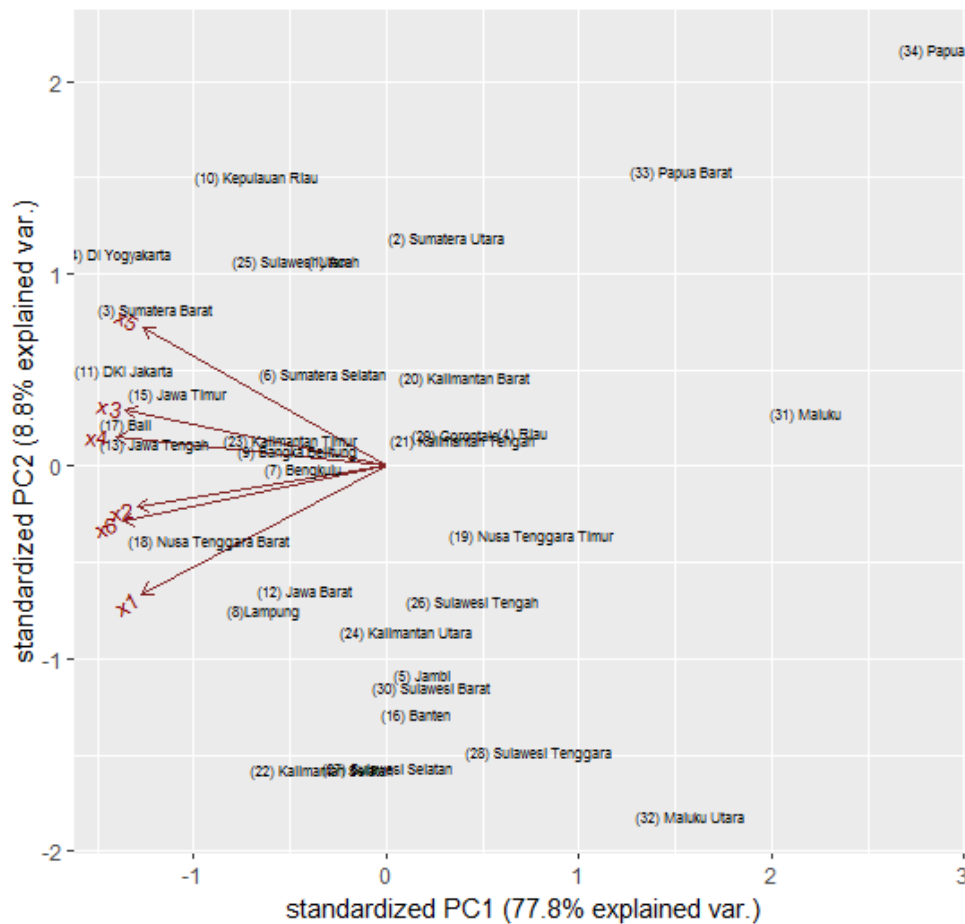
Proporsi kumulatif *eigen value* menjelaskan besarnya varians yang dapat dijelaskan oleh komponen utama ke- i ; $i=1,2,\dots,12$ dibandingkan dengan varians total, jika nilai ini berada antara 80-90% maka komponen utama telah sesuai. Dari output R di atas terlihat bahwa proporsi kumulatif *eigen value* komponen kedua sudah memenuhi syarat $>80\%$ maka digunakan 2 komponen utama yang dapat menggantikan keenam variabel tanpa kehilangan banyak informasi. Kedua Komponen Utama tersebut memiliki model:

$$Y_1 = -0.39265X_1 - 0.39794 X_2 - 0.41633X_3 - 0.43174X_4 - 0.38762X_5 - 0.42127X_6$$

$$Y_2 = 0.60735X_1 + 0.19395X_2 - 0.26670X_3 - 0.13626X_4 - 0.65998X_5 + 0.26119X_6$$

3.3. Analisis Biplot

Analisis observasi dan variabel pada komponen utama lebih mudah dilakukan jika menggunakan analisis biplot. Analisis biplot menggambarkan secara komprehensif hubungan antara variabel-variabel dengan komponen utama yang terbentuk, hubungan antar variabel, hubungan antara variabel dengan observasi, serta hubungan antar observasi. The prefix "bi" refers to the two kinds of points, not to the dimensionality of the plot. The method presented here could be generalized to a three-dimensional (or higher-order) biplot. In this paper we only use two-dimensional biplot, karena grafik dua dimensi lebih mudah dalam interpretasi dan dua komponen utama yang terbentuk telah dapat menjelaskan varians sebesar 86.58 percent, sehingga dua komponen saja sudah dapat merepresentasikan keragaman data sebesar 86.58 persen. Hasil analisis biplot adalah sebagai berikut



Gambar 2 : Standardize PC1

Korelasi antara Komponen Utama yang terbentuk dengan variabel pembentuknya dapat dijelaskan dari kedekatan antara vektor variabel dengan axes, makin lancip jarak antara vektor variabel dengan axesnya. Kecenderungan sudut antara vektor variabel ini menunjukkan kedekatan/korelasi dengan komponen utama yang terbentuk. Dari gambar di atas terlihat bahwa variabel X_1 , X_2 , dan X_6 lebih dekat dengan Komponen utama pertama, sehingga dapat dikatakan bahwa komponen utama pertama lebih menjelaskan mengenai X_1 , X_2 , dan X_6 . Sementara variabel X_3 , X_4 , dan X_5 lebih dekat dengan Komponen utama kedua, sehingga dapat dikatakan bahwa komponen utama kedua lebih menjelaskan mengenai X_3 , X_4 , dan X_5 . Dapat disimpulkan bahwa komponen pertama menjelaskan variabel-variabel yang berkaitan dengan ikut serta tenaga kesehatan saat melahirkan, sementara Komponen kedua menjelaskan variabel-variabel yang berkaitan dengan pemeriksaan tenaga kesehatan saat kehamilan dan setelah melahirkan.

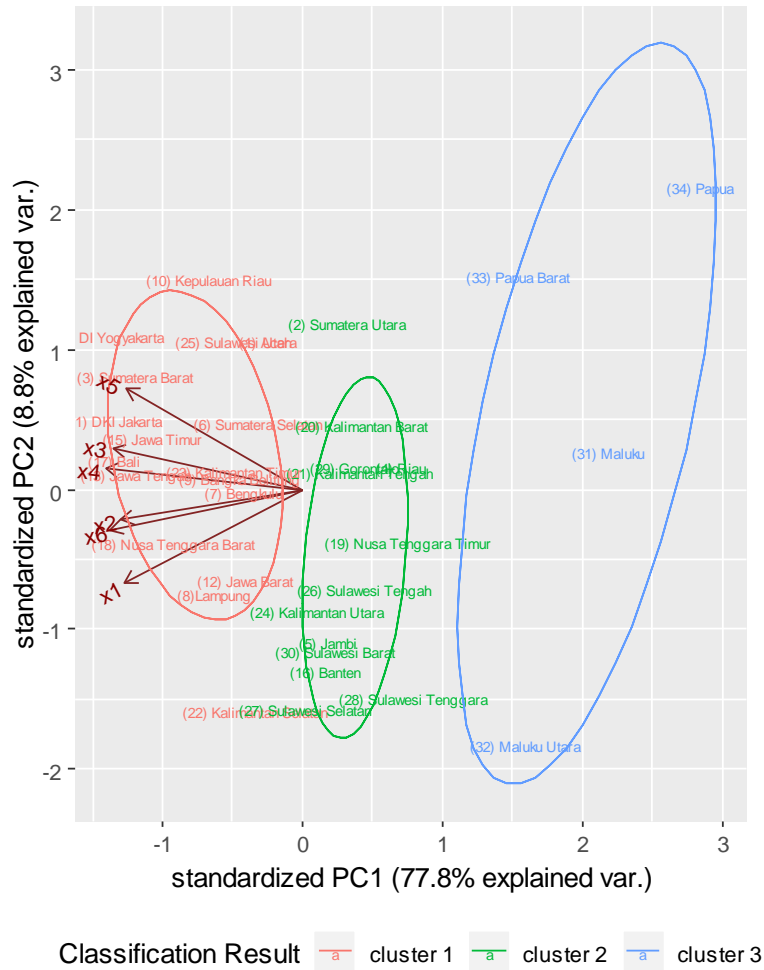
Keterkaitan antar variabel juga ditunjukkan dari sudut antara vektor variabel, makin lancip sudut antara vektor variabel maka hubungan/korelasi kedua variabel tersebut makin erat. dari gambar terlihat keterkaitan yang sangat erat antara variabel X_2 dan X_6 Hal ini berarti bahwa ibu hamil yang saat kehamilan memeriksakan kehamilannya minimal empat kali selama masa kehamilan cenderung untuk melakukan perawatan masa nifas pada tenaga medis juga. Sementara hubungan antara variabel X_1 dan X_5 cenderung berkorelasi rendah sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antara pemeriksaan pada tenaga kesehatan selama kehamilan kurang berkorelasi dengan tempat melahirkan.

Karakteristik untuk setiap observasi dapat diidentifikasi berdasarkan posisi observasi terhadap arah vektor variabel. Jika vektor variabel semakin mengarah pada posisi observasi menandakan observasi tersebut memiliki karakteristik pada variabel tersebut. Dari grafik di atas terlihat vektor variabel X_5 mengarah ke Sumatera Barat dan DI Yogyakarta, maka semakin dipastikan variabel X_5 pada kedua provinsi ini memiliki karakteristik persentase X_5 yang tinggi. Sementara Variabel X_3 dan X_4 menunjukkan kedekatan dengan DKI Jakarta, Bali, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, sehingga dapat dinyatakan bahwa persentase penolong persalinan tenaga medis kompeten yang tinggi. Variabel X_2 dan X_6 memiliki keterkaitan tinggi dengan Nusa Tenggara Barat sehingga dapat dikatakan bahwa persentase pemeriksaan saat kehamilan dan setelah melahirkan di Nusa Tenggara Barat tinggi. Berlawanan dengan observasi-observasi di atas yang memiliki keterkaitan tinggi dengan variabel indikator kesehatan ibu, Papua, Papua Barat, dan Maluku memiliki arah berlawanan dan sangat jauh dari variabel X_1, X_2 , dan X_6 . Hal ini menandakan persentase pemeriksaan kehamilan pada provinsi-provinsi tersebut cenderung rendah. Maluku Utara memiliki arah berlawanan dan sangat jauh dari variabel X_3, X_4 , dan X_5 sehingga dapat dikatakan bahwa Maluku Utara memiliki karakteristik persentase penolong persalinan oleh tenaga kesehatan kompeten dan tempat persalinan di fasilitas kesehatan yang rendah.

Posisi observasi pada biplot menunjukkan kemiripan antar observasi tersebut, makin dekat jarak antar observasi maka kemiripan antar observasi tersebut makin dekat juga, sedangkan semakin jauh jarak antar observasi maka kedua observasi tersebut semakin berbeda. Oleh karena itu Analisis Komponen Utama dapat digunakan sebagai dasar pengelompokan secara visual. Secara visual dapat dilakukan kluster menjadi tiga kategori, yaitu provinsi-provinsi yang memiliki indikator kesehatan ibu tertinggi berada di sebelah kanan dekat dengan vektor-vektor variabel, provinsi-provinsi yang memiliki indikator kesehatan ibu sedang berada di tengah dan masih dekat lokasinya dengan vektor variabel, dan provinsi-provinsi yang memiliki indikator kesehatan ibu rendah berada di sebelah kiri dan lokasinya jauh dengan vektor variabel. Namun pengelompokan variabel secara visual akan dapat menimbulkan multiinterpretasi sehingga dilakukan cluster analysis menggunakan jarak euclidian dengan metode ward.

3.4. Analisis Cluster

Analisis Cluster yang dilakukan menggunakan jarak euclidian dengan metode ward, didapat hasil sebagai berikut



Gambar 3 : Analisis Cluster

Dari hasil analisis cluster di atas diperoleh pengelompokan wilayah dalam 3 cluster dengan keanggotaan sebagai berikut:

Tabel 2. Keanggotaan Klaster Berdasarkan Komponen Utama

Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
(1)	(2)	(3)
(11) DKI Jakarta	(27) Sulawesi Selatan	(34) Papua
(17) Bali	(24) Kalimantan Utara	(32) Maluku Utara
(3) Sumatera Barat	(16) Banten	(31) Maluku
(14) DI Yogyakarta	(5) Jambi	(33) Papua Barat
(18) Nusa Tenggara Barat	(30) Sulawesi Barat	
(13) Jawa Tengah	(2) Sumatera Utara	
(15) Jawa Timur	(20) Kalimantan Barat	
(10) Kepulauan Riau	(21) Kalimantan Tengah	
(25) Sulawesi Utara	(29) Gorontalo	
(1) Aceh	(28) Sulawesi Tenggara	
(6) Sumatera Selatan	(26) Sulawesi Tengah	
(23) Kalimantan Timur	(4) Riau	
(7) Bengkulu	(19) Nusa Tenggara Timur	
(9) Bangka Belitung		
(22) Kalimantan Selatan		
(8) Lampung		
(12) Jawa Barat		

Sumber: SDKI (diolah)

Berdasarkan gambar biplot terlihat bahwa klaster pertama memiliki indikator kesehatan ibu tertinggi, yang berarti risiko kematian ibu rendah. Klaster dua memiliki indikator kesehatan ibu yang sedang, yang berarti risiko kematian ibu juga sedang, sementara klaster ketiga memiliki indikator kesehatan ibu paling rendah berarti bahwa provinsi-provinsi ini memiliki risiko kematian ibu paling tinggi. Penjelasan karakteristik masing-masing Klaster dirangkum dalam Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3 : Rata-Rata Variabel Indikator Kesehatan Ibu per Klaster

Variabel	Nama Variabel	Klaster I (Tinggi)	Klaster II (Sedang)	Klaster III (Rendah)
X1.	Persentase yang periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten (%)	98.47	95.86	89.30
X2.	Persentase yang periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten minimal 4 kali (%)	78.29	66.10	51.48
X3.	Persentase persalinan di fasilitas pelayanan kesehatan (%)	85.31	62.48	39.48
X4.	Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi tertinggi (%)	95.38	85.72	70.50
X5.	Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi terendah (%)	84.28	65.86	54.48
X6.	Persentase wanita mendapat perawatan nifas dalam 2 hari setelah melahirkan (%)	90.57	82.39	59.73

IV. KESIMPULAN

Risiko kematian ibu dapat dijelaskan melalui indikator kesehatan ibu yang merupakan penjabaran dari *skilled care before, during and after childbirth*. Variabel-variabel tersebut adalah Persentase yang periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten (%), Persentase yang periksa hamil oleh tenaga kesehatan yang kompeten minimal 4 kali (%), Persentase persalinan di fasilitas pelayanan kesehatan (%), Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi tertinggi (%), Persentase persalinan oleh penolong tenaga kesehatan yang kompeten kualifikasi terendah (%), Persentase wanita mendapat perawatan nifas dalam 2 hari setelah melahirkan (%). Variabel-variabel yang ada direduksi untuk mempermudah interpretasi serta memastikan orthogonalitas antar variabel.

Analisis komponen utama dilakukan untuk mereduksi variabel tanpa kehilangan banyak informasi. Analisis komponen utama akan lebih mudah diinterpretasikan menggunakan biplot analisis. Dalam paper ini digunakan two dimensional biplot karena lebih mudah dalam interpretasi. Sementara untuk pengelompokan variabel yang lebih objektif digunakan analisis cluster menggunakan jarak euclidian dengan metode ward. dua komponen utama yang terbentuk telah dapat menjelaskan varians sebesar 86.58 percent, sehingga dua komponen saja sudah dapat merepresentasikan keragaman data sebesar 86.58 persen.

Hasil analisis gabungan antara biplot dan cluster menunjukkan bahwa cluster pertama cenderung memiliki persentase indikator kesehatan ibu tertinggi, cluster kedua memiliki persentase indikator kesehatan ibu sedang, sementara cluster ketiga memiliki persentase indikator kesehatan ibu rendah. Sehingga provinsi-provinsi pada klaster ketiga membutuhkan perhatian lebih karena memiliki risiko kematian ibu tertinggi akibat kurang adanya pengawasan oleh tenaga kesehatan saat kehamilan, saat melahirkan, dan setelah melahirkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Algur, Siddu.P dan Biradar, Jyoti.G. 2017. Cooks Distance and Mahalanobis Distance Outlier Detection Methods to Identify Review Spam. *International Journal of Engineering and Computer Science*, Vol.6 Issue 6, hlm.21638-21649.
- [2] Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. *Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017*. Jakarta: 2018.
- [3] Badan Pusat Statistik. *Statistik Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [4] Faraway, Julian J. 2002. *Practical Regression and Anova using R*.
- [5] Gujarati, Damodar. (2004). *Basic econometrics* (4th edition). New York: Tata Mc Graw Hill.
- [6] Hanum, Herlina. 2011. Perbandingan Metode Stepwise, Best Subset Regression, dan Fraksi dalam Pemilihan Model Regresi Berganda Terbaik. *Jurnal Penelitian Sains*, Vol.14, hlm.14201(1-6).
- [7] Ispriyanti, Dwi. 2004. Pemodelan Statistika dengan Transformasi Box Cox. *Jurnal Matematika dan Komputer*, Vol.7 No.38, hlm.8-17.
- [8] Jaya, I Gede Nyoman Mindra. *Modul Praktikum Analisis Regresi*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- [9] Kementerian Kesehatan RI. 2014. *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [10] Kusumaningtyas, Shela. 2018. Angka Kematian Ibu dan Bayi di Indonesia Tinggi, Riset Ungkap Sebabnya. Melalui <https://sains.kompas.com/read/2018/03/28/203300723/angka-kematian-ibu-dan-bayi-di-indonesia-tinggi-riset-ungkap-sebabnya>.
- [11] Lestari, Nofinda dan Wahyuningsih, Nuri. 2012. Peramalan Kunjungan Wisata dengan Pendekatan Model SARIMA (Studi kasus : Kusuma Agrowisata). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol.1, hlm.A29-A33.
- [12] Ohyyer, Margaretha. 2012. Pendeteksian Outlier Pada Model Regresi Ganda: Studi Kasus Tingkat Penghunian Kamar Hotel di Kendari. *Jurnal Mat Stat*. Vol.12, hlm.144-122.
- [13] Parenan, Relik Diana, Kandou, G.D, dan Pangemanan, J.M. Analisis Keputusan Ibu Memilih Penolong Persalinan di Wilayah Puskesmas Kabila Bone. *JIKMU*, Vol.5, No.2a April 2015.
- [14] Rahadian, Arief. 2018. Kematian Ibu dan Upaya-Upaya Penanggulangannya. Melalui <https://pkbi.or.id/kematian-ibu-dan-upaya-upaya-penanggulangannya/>
- [15] Sakia, R.M. 1992. The Box Cox Transformation Technique: A Review. *The Statistician*, Vol.41, hlm.169-178.
- [16] Sitepu, Robinson. 2010. Mendeteksi Beberapa “Outlier” dalam Regresi Linier. *Jurnal Penelitian Sains*, Vol.10.
- [17] Wati, Siska Ernida, Sebayang, Djakaria, dan Sitepu, Rachmad. 2013. Perbandingan Metode Fuzzy Dengan Regresi Linier Berganda Dalam Peramalan Jumlah Produksi (Studi Kasus: Produksi Kelapa Sawit Di Pt. Perkebunan Iii (Persero) Medan Tahun 2011-2012). *Saintia Matematika*, Vol. 1, hlm. 273–284.
- [18] Wohon, Selfina Clara. Hatidja, Djoni dan Naingolan Nelson. 2017. Penentuan Model Regresi Terbaik Dengan Menggunakan Metode Stepwise (Studi Kasus : Impor Beras Di Sulawesi Utara). *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 17 No. 2, hlm.80-88.