

Analisis Ketertinggalan Desa di Provinsi Papua dan Papua Barat Menggunakan *Association Rule Mining*

ETSIA PRIMANDA¹, SISKAROSSA IKA OKTORA²

^{1, 2)} Politeknik Statistika STIS Jakarta, Indonesia
e-mail: siskarossa@stis.ac.id

ABSTRAK

Pada hakikatnya, pembangunan dimaksudkan untuk mengupayakan kondisi kehidupan yang lebih layak. Namun, data Indeks Pembangunan Desa 2018 menunjukkan persentase desa tertinggal di Pulau Papua paling banyak dibandingkan pulau lainnya. Terlebih lagi, penelitian mengenai karakteristik utama ketertinggalan desa di wilayah tersebut belum dilakukan secara komprehensif. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran umum desa tertinggal, serta menganalisis karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua dan Papua Barat. Sumber data yang digunakan adalah data indikator Indeks Pembangunan Desa 2018 yang diperoleh dari Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah Badan Pusat Statistik (BPS) berdasarkan Pendataan Potensi Desa 2018. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif menggunakan diagram batang dan peta tematik, serta teknik data mining menggunakan *association rule mining*. Hasil analisis menunjukkan Kabupaten Tolikara, Provinsi Papua dan Kabupaten Pegunungan Arfak, Provinsi Papua Barat memiliki persentase desa tertinggal yang tertinggi. Sebagian besar desa tertinggal di Provinsi Papua dan Papua Barat berada di wilayah dengan topografi dataran tinggi dan pegunungan. Hasil *association rule mining* menunjukkan karakteristik utama ketertinggalan desa sebagian besar kabupaten di Provinsi Papua adalah pelayanan kesehatan, sarana transportasi, dan infrastruktur ekonomi. Sementara itu, karakteristik utama ketertinggalan desa sebagian besar kabupaten di Provinsi Papua Barat adalah pelayanan kesehatan.

Kata Kunci: Association Rule Mining, Desa Tertinggal, Karakteristik Utama Ketertinggalan Desa.

ABSTRACT

The goal of development is to seek more decent living conditions. However, the Village Development Index 2018 data shows that the percentage of rural underdevelopment on Papua Island is the highest compared to other islands. Moreover, researchers have yet to conduct comprehensive research in the region on the main characteristics of rural underdevelopment. Therefore, this study aims to observe the general description of rural underdevelopment and analyze the main characteristics of rural underdevelopment in Papua and West Papua Provinces. The data source used is the Village Development Index 2018 indicator data from the Regional Resilience Statistics Sub-Directorate of Badan Pusat Statistik (BPS) based on the Village Potential Data 2018. The analytical methods used are descriptive analysis using bar charts, thematic maps, and data mining techniques, namely association rule mining. The results show that the percentages of rural underdevelopment in Tolikara Regency, Papua Province, and Arfak Mountains Regency, West Papua Province, are higher among other regions. Areas characterized by highlands and mountainous terrain in Papua and West Papua Provinces concentrate most of the rural underdevelopment. Then, the results of association rule mining show that the main characteristics of rural underdevelopment in most districts in Papua Province are health services, transportation facilities, and economic infrastructure. Meanwhile, the main characteristic of rural underdevelopment in most districts in West Papua Province is health services.

Keywords: Association Rule Mining, Main Characteristics of Rural Underdevelopment, Rural Underdevelopment.

1. PENDAHULUAN

Pada hakikatnya, pembangunan dimaksudkan untuk mengupayakan kondisi kehidupan yang lebih layak daripada kondisi sebelumnya. Pembangunan yang baik paling tidak mengikutsertakan perubahan mendasar pada beragam komponen, seperti struktur sosial, penyelesaian masalah kemiskinan, hingga percepatan pertumbuhan (Todaro dan Smith, 2011). Namun, data *The Inclusive Development Index* (IDI) 2018 menunjukkan dimensi memiliki nilai yang paling rendah (*World Economic Forum*, 2018). Kondisi ini menandakan pembangunan di Indonesia masih belum inklusif. Salah satu solusi untuk mengatasi tidak meratanya hasil pembangunan adalah pembangunan berbasis wilayah. Dengan adanya pembangunan yang berorientasi pada wilayah, pemerataan hasil pembangunan dapat dijangkau seluruh pelosok wilayah di Indonesia (Agusta, 2014).

Desa dapat menjadi subjek pembangunan di wilayah dengan lingkup kecil. Namun, persoalan seperti kemiskinan dan ketimpangan masih menjadi permasalahan yang dihadapi dalam perencanaan pembangunan desa (Nain, 2019). Pada tahun 2014 hingga 2018, tingkat kemiskinan di wilayah perdesaan cenderung lebih tinggi dibandingkan perkotaan (BPS, 2022c). Lalu, terjadi penurunan persentase penduduk miskin perdesaan pada tahun 2018, tetapi justru diikuti oleh peningkatan *gini ratio* (BPS, 2022b). Fenomena ini memperlihatkan wilayah perdesaan di Indonesia yang mengalami penurunan kemiskinan, tetapi tidak diikuti oleh penurunan ketimpangan. Ketika masalah ini gagal teratasi, permasalahan sosial, ekonomi, politik, dan lainnya akan timbul dalam masyarakat (Arifah dan Kusumastuti, 2019). Oleh sebab itu, pembangunan desa harus memprioritaskan penduduk miskin sebagai objek pembangunannya (Sutiyo dan Maharjan, 2017).

Untuk merepresentasikan pembangunan desa, Indeks Pembangunan Desa (IPD) digunakan untuk memetakan kondisi desa di Indonesia. Pembangunan desa di Indonesia secara rata-rata dalam kondisi berkembang, tetapi kondisi tersebut tidak berlaku di Pulau Papua yang sebagian besar desa di sana masih dalam kondisi tertinggal (BPS, 2019). Kondisi ini menyiratkan kondisi pembangunan desa di Pulau Papua masih belum membuahkan hasil yang maksimal. Fenomena tersebut menunjukkan pembangunan desa tertinggal di Pulau Papua perlu mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah guna mengurangi ketertinggalan penduduk perdesaan di wilayah tersebut. Agar ketertinggalan desa dapat ditangani, arahan pembangunan yang sesuai dengan karakteristik utama ketertinggalan desa sangat diperlukan. Arahan yang baik sudah semestinya didukung oleh informasi yang memadai mengenai permasalahan yang ditemui sehingga perencanaan yang disusun dapat memecahkan permasalahan tersebut (Kemendes PDTT, 2015).

Perencanaan tersebut dapat tercapai dengan adanya analisis yang komprehensif berdasarkan data yang ada. Namun, hasil yang didapatkan dari analisis IPD 2018 yang dirilis pada publikasi *Indeks Pembangunan Desa 2018* oleh BPS masih terbatas pada status desa, perkembangan pembangunan desa, kondisi pembangunan desa berdasarkan daerah, serta nilai indeks setiap dimensi. Hasil tersebut masih minim dalam rangka penyusunan arahan pembangunan yang tepat sasaran sebab hasil yang didapatkan terlalu umum untuk diterapkan.

Walaupun pembangunan desa selalu menjadi perhatian pemerintah, belum banyak penelitian di Indonesia yang mengkaji mengenai pembangunan desa tertinggal. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan hanya sebatas mengkaji mengenai pembangunan desa secara kualitatif atau memandang satu aspek saja. Sebagai contoh Syahza dan Suarman (2013) yang melakukan studi kasus untuk menemukan model pengembangan desa tertinggal, tetapi belum memanfaatkan secara maksimal data yang digunakan. Penelitian Arifah dan Kusumastuti (2019) juga hanya menganalisis secara deskriptif strategi Desa Kemandang di Kabupaten Gunungkidul menjadi desa mandiri. Selain itu, penelitian Soseco (2015) dan Yulitasari dan Tyas (2020) juga hanya menelaah satu aspek pembangunan desa. Dengan meninjau penelitian-penelitian tersebut, penelitian yang menelaah mengenai karakteristik utama ketertinggalan desa yang ditujukan untuk arahan pembangunan desa tertinggal masih belum dilakukan.

Sementara itu, analisis data IPD 2018 terhalang oleh ukuran data yang besar, serta kategori dan observasi yang banyak. Permasalahan ini menyebabkan proses pengolahan data secara manual maupun menggunakan metode statistika konvensional menjadi tidak efisien. Sebab, ketika suatu model regresi menggunakan variabel dengan c kategori, variabel *dummy* untuk menguantifikasi variabel tersebut akan terbentuk sebanyak $c - 1$ variabel (Azen dan Walker, 2011). Makin banyak variabel dan kategori yang digunakan, model yang dibentuk juga makin

kompleks. Oleh sebab itu, metode *association rule mining* diajukan untuk mengatasi permasalahan ini.

Sebagai metode dalam *data mining*, *association rule mining* mampu menemukan hubungan atau pola yang menarik antara variabel-variabel, terutama dalam data yang berukuran besar (Gorunescu, 2011). Berbagai penelitian baru-baru ini telah memanfaatkan *association rule mining* pada beragam jenis data. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh He dkk (2018) dengan memanfaatkan *association rule mining* untuk mengeksplorasi hubungan antara pola pertumbuhan perkotaan berdasarkan *geographical big data*. Selain itu, terdapat juga penelitian Chang dan Shyue (2009) yang menggunakan data sensus untuk mengidentifikasi faktor demografi pada kelompok tertinggal di Taiwan. Dengan cara yang sama, *association rule mining* dapat membantu menganalisis karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua dan Papua Barat.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki dua tujuan yang ingin dicapai. Tujuan pertama adalah mengetahui gambaran umum desa tertinggal di Provinsi Papua dan Papua Barat tahun 2018 menurut kabupaten. Lalu, tujuan kedua, yaitu menganalisis karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua dan Papua Barat tahun 2018 menurut kabupaten.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Subdirektorat Statistik Ketahanan Wilayah BPS. Data tersebut diperoleh berdasarkan pengolahan pendataan Potensi Desa (Podes) 2018 sehingga data telah berupa indikator-indikator. Unit analisis merupakan desa tertinggal. Lalu, variabel penelitian yang digunakan terlampir pada Lampiran 1.

Secara umum, metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini dapat terbagi menjadi dua, yaitu analisis deskriptif dan *association rule mining*. Analisis deskriptif digunakan untuk menjawab tujuan penelitian pertama, sedangkan *association rule mining* digunakan untuk menjawab tujuan penelitian kedua. Uraian berikut akan menjelaskan tahapan *association rule mining* yang diterapkan dalam penelitian ini.

1. *Data Preprocessing*

a. Pemberian Nama Kategori

Data yang digunakan masih berupa nilai numerik dalam rentang 0 sampai 5. Selain itu, terdapat juga satu atribut yang menyatakan status pembangunan desa dalam bentuk numerik juga, yaitu 1, 2, dan 3. Oleh sebab itu, setiap nilai numerik akan diberikan nama kategori untuk membedakan nilai yang sama pada indikator yang berbeda.

b. Segmentasi Data

Data akan dibagi menurut kabupaten. Tahapan ini menghasilkan segmen-segmen yang merupakan data setiap kabupaten. Setiap segmen akan dianalisis secara terpisah sehingga merepresentasikan karakteristik utama ketertinggalan desa untuk kabupaten yang dirujuk.

c. Pengubahan Struktur *Data Frame* Menjadi Data Transaksi

Data yang digunakan masih dalam struktur *data frame*. Namun, fungsi apriori dalam *R* mensyaratkan data dalam struktur data transaksi. Dengan demikian, pengubahan struktur *data frame* dilakukan sehingga data dapat dianalisis.

2. *Association Rule Mining*

a. Penentuan Nilai *Minimum Support*

Penelitian ini menggunakan algoritma yang diajukan oleh Zhang dkk (2008) sehingga dapat menentukan nilai *actual minimum support* sesuai dengan karakteristik data yang digunakan. Algoritma tersebut menggunakan fungsi linear yang dituliskan pada Persamaan 1. a didefinisikan sebagai nilai *support* terkecil, sedangkan b merupakan nilai *support* terbesar dari keseluruhan *itemsets* dalam data. Lalu, $A_{avesupp}$ adalah rata-rata seluruh *support* dari keseluruhan *itemsets*. Penghitungan nilai *actual minimum support* dilakukan menggunakan invers fungsi linear atau $\min_{supp} = g^{-1}(r_{minsupp})$. $r_{minsupp}$ merupakan nilai *minimum support* yang didefinisikan oleh pengguna atau peneliti. Dalam penelitian ini, nilai $r_{minsupp}$ yang digunakan adalah 0,5.

$$g(x) = \begin{cases} \frac{1}{2(A_{avesupp} - a)}x + \frac{a}{2(a - A_{avesupp})}, & x \in [a, A_{avesupp}] \\ \frac{1}{2(b - A_{avesupp})}x + \frac{b - 2A_{avesupp}}{2(b - A_{avesupp})}, & x \in [A_{avesupp}, b] \end{cases} \dots(1)$$

b. Pembentukan Rules

Tahapan pertama, *rules generation*, dilakukan dengan membentuk keseluruhan kemungkinan *rules* berdasarkan *frequent itemsets* yang dihasilkan menggunakan algoritma apriori berdasarkan nilai parameter *minimum support*, *minimum confidence*, *minlen*, dan *maxlen*. Nilai *minimum confidence* yang ditetapkan sesuai *default* R-Studio, yaitu 0,8. Lalu, nilai *minlen* yang diterapkan adalah 2 untuk menghindari munculnya *itemsets* dengan anteseden yang kosong. Algoritma apriori digunakan sebab algoritma tersebut merupakan *basic algorithm* dalam *association rule mining* yang mudah digunakan dan mudah diimplementasikan (Han dkk, 2012; Solanki dan Patel, 2015). Selain itu, konsekuen juga telah ditetapkan sehingga hanya status tertinggal saja yang muncul.

Lalu, seleksi *lift* > 1 dilakukan untuk merepresentasikan kemunculan anteseden yang akan meningkatkan kemungkinan munculnya konsekuen (Han dkk, 2012; Ledolter, 2013). Pada umumnya, *rules* yang dihasilkan masih *redundant* sehingga penentuan *non-redundant rules* dilakukan menurut ukuran *improvement* oleh Bayardo dkk (1999). Tidak semua *rules* yang dihasilkan merupakan *interesting rules* sehingga penentuan *interesting rules* dilakukan menurut ukuran *Kulczynski* (Kulc) dan *imbalance ratio* (IR). *Interesting rules* dipilih menurut nilai $Kulc \geq 0,7$. Jika nilai $Kulc < 0,7$, penentuan *interesting rules* mengacu pada nilai $IR > 0,6$ (Alangari dan Alturki, 2020).

Selanjutnya, dengan mengacu Hahsler dan Hornik (2007), formulasi pendekatan peluang pada data transaksi dapat dilakukan dengan menghitung ukuran *hyper-confidence*. Ukuran tersebut dapat dianalogikan sebagai pengujian eksak Fisher satu arah pada tabel kontingensi 2x2. Hipotesis nol yang digunakan adalah A (anteseden) dan B (konsekuen) tidak berasosiasi secara positif dengan hipotesis alternatif, yaitu A (anteseden) dan B (konsekuen) berasosiasi secara positif. Persamaan 2 menunjukkan statistik uji menggunakan *hyper-confidence*. Keputusan tolak H_0 didapatkan ketika *p-value* = 1 - *hyper-confidence* kurang dari tingkat signifikansi yang digunakan, yaitu 10 persen. Pengujian signifikansi *rules* juga menerapkan *adjusted p-value* menggunakan *Bonferroni correction*, Benjamini-Hochberg, atau tanpa *adjusted*. Penggunaan *Bonferroni correction* diutamakan sebab lebih ketat dalam menilai *significant rules* dibandingkan Benjamini-Hochberg. Meskipun demikian, penggunaan Benjamini-Hochberg tetap dapat digunakan untuk mengeksplorasi hasil yang didapatkan (Liu dkk, 2011).

$$hyper - confidence(A \rightarrow B) = P(C_{AB} < c_{AB}) = \sum_{i=0}^{c_{AB}-1} \frac{\binom{c_B}{i} \binom{m - c_B}{c_A - i}}{\binom{m}{c_A}} \dots(2)$$

c. Interpretasi Rules

Setelah seluruh *rules* didapatkan, *rules* diurutkan menurut nilai *improvement*, Kulc, IR, *lift*, *confidence*, dan *support*. Pengurutan *rules* menurut nilai *improvement* mengacu pada Bayardo dkk (1999) yang menemukan ukuran *improvement* dapat digunakan untuk mengurutkan *rules* dengan kemampuan prediktif yang baik. *Rules* teratas menjadi karakteristik utama ketertinggalan desa. Jika terdapat beberapa *rules* dengan nilai *improvement* dan *confidence* yang sama, keseluruhan *rules* tersebut juga akan menjadi karakteristik utama ketertinggalan desa.

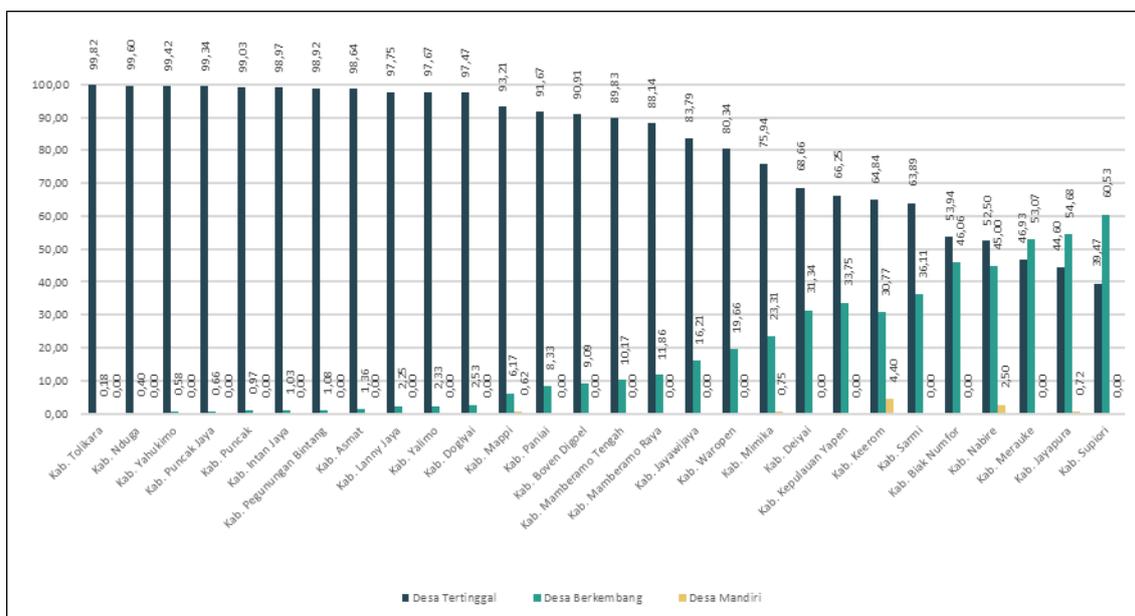
Rules dapat direpresentasikan dalam bentuk *if-then* (Bramer, 2016). Dalam bentuk yang lebih umum, *rules* $\{A\} \rightarrow \{B\}$ dapat diinterpretasikan seperti 'jika $\{A\}$, $\{B\}$ terjadi' dengan A adalah anteseden dan B adalah konsekuen. Oleh sebab itu, dengan B merupakan status ketertinggalan desa, kemunculan karakteristik utama A akan meningkatkan kemungkinan suatu desa di wilayah tertentu menjadi tertinggal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Desa Tertinggal di Provinsi Papua dan Papua Barat Tahun 2018

Secara keseluruhan, sebagian besar kabupaten atau 25 dari 28 kabupaten di Provinsi Papua masih didominasi oleh desa tertinggal. Tiga kabupaten lainnya, yaitu Kabupaten Merauke, Kabupaten Jayapura, dan Kabupaten Supiori telah didominasi sebagai desa berkembang. Selain itu, hanya Kabupaten Mappi, Kabupaten Mimika, Kabupaten Keerom, Kabupaten Nabire, dan Kabupaten Jayapura yang telah memiliki desa mandiri, tetapi dalam persentase yang rendah.

Kabupaten Tolikara memiliki persentase desa tertinggal yang tertinggi pada 2018. Seperti disajikan pada Gambar 1, sebanyak 99,82 persen desa di kabupaten tersebut masih dalam kondisi tertinggal. Angka ini sangat kontras dibandingkan dengan desa-desa dengan status lainnya, yaitu 0,18 persen desa berkembang dan tidak ada desa mandiri. Jika ditelaah lebih lanjut, Kabupaten Tolikara merupakan pemekaran dari Kabupaten Jayawijaya menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2002. Dalam RPJMD Provinsi Papua tahun 2019-2023 dijelaskan bahwa terdapat permasalahan mengenai sengketa batas antar wilayah kabupaten di Kabupaten Tolikara. Permasalahan ini dapat menimbulkan konflik horizontal jika tidak ditangani dengan baik. Temuan Murshed (2002) juga menyatakan bahwa konflik dalam masyarakat dapat menghambat pengurangan kemiskinan dan pertumbuhan wilayah di negara-negara berpenghasilan rendah.



Gambar 1. Persentase Desa di Provinsi Papua Tahun 2018 Menurut Kabupaten dan Status Pembangunan Desa

Berdasarkan nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) 2018, nilai IPM Kabupaten Tolikara adalah 48,85 (BPS, 2022a). Angka ini menempatkan kabupaten tersebut sebagai sepuluh kabupaten/kota dengan IPM yang terendah di Indonesia. Rendahnya nilai IPM ini diduga sebagai implikasi dari kondisi sebagian besar desa di kabupaten tersebut yang masih tertinggal. Sebab, IPM mengukur capaian pembangunan sosial-ekonomi pada dimensi pendidikan, kesehatan, dan pendapatan per kapita yang disesuaikan (Todaro dan Smith, 2011). Capaian IPM yang rendah dapat disebabkan oleh ketiadaan dan akses yang sulit menuju fasilitas pelayanan pendidikan, kesehatan, serta infrastruktur ekonomi di sebagian besar desa tertinggal.

Sementara itu, Kabupaten Supiori merupakan kabupaten dengan persentase desa tertinggal yang terendah di Provinsi Papua, yaitu 39,47 persen. Wilayah tersebut telah didominasi oleh desa berkembang dengan persentase 60,53 persen. Angka ini juga menempatkan Kabupaten Supiori sebagai kabupaten dengan persentase desa berkembang tertinggi di Provinsi Papua. Jika ditinjau lebih jauh, Kabupaten Supiori merupakan kabupaten dengan luas wilayah yang terkecil di Provinsi Papua. Selain itu, dalam RPJMD Provinsi Papua tahun 2019-2023 juga disebutkan

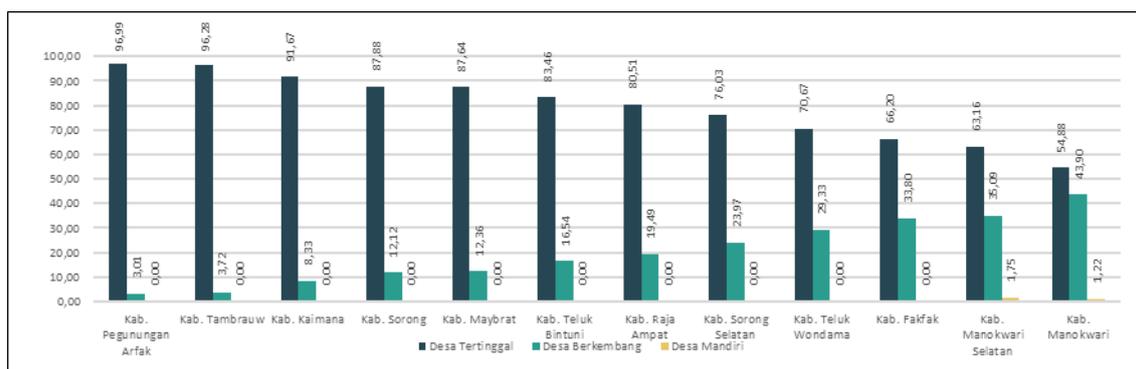
bahwa Kabupaten Supiori tergolong sebagai daerah dengan dataran yang mudah diakses. Kondisi ini diduga dapat menjadi alasan pembangunan desa di Kabupaten Supiori yang relatif lebih baik daripada kabupaten lainnya.

Tidak berbeda jauh dengan kondisi di Provinsi Papua, seluruh kabupaten di Provinsi Papua Barat juga masih didominasi desa dengan status tertinggal. Dari sejumlah 12 kabupaten, belum ada kabupaten yang telah didominasi sebagai desa dengan status berkembang. Selain itu, hanya dua kabupaten saja, yaitu Kabupaten Manokwari Selatan dan Kabupaten Manokwari yang telah memiliki desa mandiri, meskipun dalam persentase yang rendah.

Kabupaten Pegunungan Arfak merupakan wilayah dengan persentase desa tertinggal yang tertinggi di Provinsi Papua Barat pada 2018. Mengacu pada Gambar 2, sebanyak 96,99 persen desa di wilayah tersebut masih berada dalam status tertinggal. Angka ini sangat mendominasi dibandingkan desa dengan status pembangunan lainnya, yaitu 3,01 persen desa berkembang dan tidak ada desa dengan status mandiri.

Sementara itu, Kabupaten Manokwari merupakan kabupaten di Provinsi Papua Barat dengan persentase desa tertinggal yang terendah, yaitu 54,88 persen. Meskipun demikian, desa dengan status tertinggal masih mendominasi di kabupaten tersebut. Sebanyak 43,90 persen desa di kabupaten ini telah dalam status berkembang. Kondisi ini menyiratkan arah pembangunan desa di Kabupaten Manokwari telah menuju kondisi yang lebih baik, tetapi masih belum maksimal.

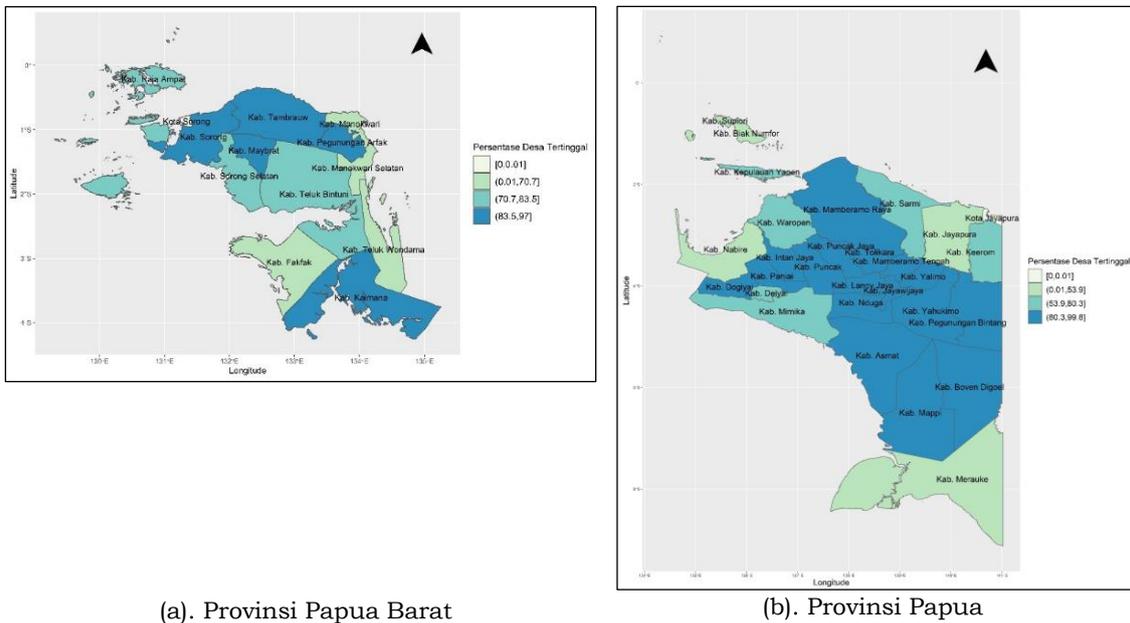
Jika ditelaah lebih jauh, Kabupaten Pegunungan Arfak merupakan pemekaran dari Kabupaten Manokwari yang ditetapkan oleh Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2012. Hal tersebut mengisyaratkan pemekaran wilayah atau pembentukan daerah otonom baru (DOB) tidak selamanya memiliki dampak baik bagi suatu wilayah. Hal ini serupa dengan temuan Arianti dan Cahyadinata (2016) yang menyatakan pemekaran wilayah dapat menyebabkan kesenjangan ekonomi antarwilayah.



Gambar 2. Persentase Desa di Provinsi Papua Barat Tahun 2018 Menurut Kabupaten dan Status Pembangunan Desa

Berdasarkan peta tematik pada Gambar 3b, sebaran kabupaten dengan persentase desa tertinggal yang tinggi mengelompok di wilayah tengah Provinsi Papua. Wilayah tersebut didominasi oleh topografi berupa pegunungan dan dataran yang sulit diakses. Kondisi ini diduga menjadi penyebab akses menuju wilayah tersebut sulit tercapai. Kondisi tersebut selaras dengan temuan Fang dan Ying (2016) yang menemukan bahwa potensi dan tingkat pembangunan ekonomi suatu wilayah berkaitan dengan kondisi lingkungan wilayah tersebut. Dengan memerhatikan kondisi tersebut, topografi wilayah dapat dikatakan masih menjadi kendala dalam melakukan pembangunan wilayah perdesaan di Provinsi Papua.

Berdasarkan peta tematik pada Gambar 3a, kabupaten di Provinsi Papua Barat dengan persentase desa tertinggal yang tergolong tinggi meliputi Kabupaten Sorong, Kabupaten Tambrauw, Kabupaten Maybrat, Kabupaten Pegunungan Arfak, dan Kabupaten Kaimana. Sebaran kabupaten dengan persentase desa tertinggal yang tinggi tersebut mengelompok di wilayah utara Provinsi Papua dan satu kabupaten di wilayah selatan. Wilayah tersebut didominasi oleh topografi berupa dataran tinggi atau pegunungan. Fenomena ini juga diduga menjadi penyebab sulitnya akses menuju wilayah-wilayah tersebut sehingga menyebabkan sebagian besar desa di wilayah tersebut menjadi tertinggal.



Gambar 3. Peta Tematik Persentase Desa Tertinggal Tahun 2018 Menurut Kabupaten

3.2 Karakteristik Utama Keteringgalan Desa di Provinsi Papua dan Papua Barat Tahun 2018

Pemberian nama kategori, segmentasi data, dan pengubahan struktur *data frame* menjadi data transaksi merupakan bagian dari tahapan *data preprocessing*. Setelah dilakukan proses *input data*, pemberian nama kategori dilakukan sehingga menghasilkan data dengan setiap kategori yang telah terbedakan. Data tersebut selanjutnya dilakukan segmentasi menurut kabupaten sehingga terdapat sejumlah 40 segmen. Segmentasi data juga dilakukan dengan mempertimbangkan keberadaan desa tertinggal di setiap kabupaten sebagai unit analisis. Oleh sebab itu, Kota Jayapura, Provinsi Papua dan Kota Sorong, Provinsi Papua Barat tidak diikutsertakan dalam analisis sebab kedua kota tersebut tidak memiliki desa tertinggal. Di sisi lain, seluruh segmen masih dalam struktur *data frame* sehingga dilakukan pengubahan struktur *data frame* menjadi data transaksi agar data dapat diolah menggunakan *association rule mining*.

Selanjutnya, penentuan nilai *minimum support* dilakukan menggunakan algoritma yang diajukan oleh Zhang dkk (2008). *Input* yang diperlukan dalam algoritma tersebut adalah *a*, *b*, dan $A_{avesupp}$. Nilai tersebut berbeda-beda untuk setiap segmen sehingga setiap segmen akan mempunyai nilai *minimum support* yang berbeda juga sesuai dengan karakteristik di setiap segmen. Nilai *a*, *b*, dan $A_{avesupp}$ yang telah didapatkan akan disubstitusikan pada fungsi linear $g(x)$. Fungsi linear yang telah terbentuk akan dicari invers fungsinya untuk mendapatkan nilai *actual minimum support*. Dengan nilai $r_{minsupp} = 0,5$, *actual minimum support* yang diperoleh untuk setiap segmen disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Nilai *Minimum Support* Segmen di Provinsi Papua

Segmen	Minimum Support	Segmen	Minimum Support
Kab. Merauke	0,1460	Kab. Tolikara	0,2120
Kab. Jayawijaya	0,1562	Kab. Sarmi	0,1366
Kab. Jayapura	0,1182	Kab. Keerom	0,1503
Kab. Nabire	0,1305	Kab. Waropen	0,1852
Kab. Kepulauan Yapen	0,1314	Kab. Supiori	0,1284
Kab. Biak Numfor	0,1512	Kab. Mamberamo Raya	0,1868
Kab. Paniai	0,1712	Kab. Nduga	0,2884
Kab. Puncak Jaya	0,2157	Kab. Lanny Jaya	0,2199
Kab. Mimika	0,1631	Kab. Mamberamo Tengah	0,1849
Kab. Boven Digoel	0,1576	Kab. Yalimo	0,1766

Tabel 1. Nilai *Minimum Support* Segmen di Provinsi Papua (lanjutan)

Segmen	Minimum Support	Segmen	Minimum Support
Kab. Mappi	0,1694	Kab. Puncak	0,2503
Kab. Asmat	0,1861	Kab. Dogiyai	0,1717
Kab. Yahukimo	0,2358	Kab. Intan Jaya	0,1918
Kab. Pegunungan Bintang	0,2060	Kab. Deiyai	0,1370

Tabel 2. Nilai *Minimum Support* Segmen di Provinsi Papua Barat

Segmen	Minimum Support	Segmen	Minimum Support
Kab. Fakfak	0,1327	Kab. Sorong	0,1732
Kab. Kaimana	0,1886	Kab. Raja Ampat	0,1641
Kab. Teluk Wondama	0,1415	Kab. Tambrau	0,1884
Kab. Teluk Bintuni	0,1618	Kab. Maybrat	0,1673
Kab. Manokwari	0,1396	Kab. Manokwari Selatan	0,1559
Kab. Sorong Selatan	0,1579	Kab. Pegunungan Arfak	0,1791

Setelah nilai *minimum support* untuk setiap segmen didapatkan, proses pembentukan *rules* dapat dilakukan. Berdasarkan Tabel 3, dapat diamati bahwa terdapat enam kabupaten yang sama sekali tidak memiliki *rules* yang signifikan ketika menggunakan *Bonferroni correction*. Enam kabupaten tersebut adalah Kabupaten Puncak Jaya, Kabupaten Tolikara, Kabupaten Nduga, Kabupaten Mamberamo Tengah, Kabupaten Dogiyai, serta Kabupaten Intan Jaya. Setelah dilakukan pengujian ulang menggunakan Benjamini-Hochberg, didapatkan dua kabupaten telah memiliki *rules* yang signifikan seperti ditampilkan pada Tabel 4, yaitu Kabupaten Nduga dan Kabupaten Mamberamo Tengah. Ketika tidak dilakukan pengujian menggunakan *Bonferroni correction* dan Benjamini-Hochberg untuk empat kabupaten lainnya, *rules* yang signifikan dapat diperoleh seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 3. *Rules* yang Dihasilkan untuk Setiap Tahapan Pembentukan *Rules* untuk Segmen di Provinsi Papua

Segmen	Rules Terbentuk	Rules dengan Lift > 1	Non-Redundant Rules	Interesting Rules	Significant Rules
Kab. Merauke	1.736.867	1.736.867	8.480	3.623	3.623
Kab. Jayawijaya	2.816.487	2.748.408	6.588	5.681	2.184
Kab. Jayapura	47.349	47.349	607	300	300
Kab. Nabire	8.260.595	8.260.595	1.827	1.427	721
Kab. Kepulauan Yapen	2.186.821	2.186.821	1.586	1.282	707
Kab. Biak Numfor	1.582.069	1.582.069	3.736	1.509	1.509
Kab. Paniai	5.732.304	5.707.897	1.544	1.440	142
Kab. Puncak Jaya	3.734.813	3.674.246	60	60	0
Kab. Mimika	5.080.413	5.080.413	1.157	951	403
Kab. Boven Digoel	5.611.702	5.529.611	1.016	980	71
Kab. Mappi	7.573.363	7.205.237	1.439	1.387	22
Kab. Asmat	3.469.778	3.163.870	113	113	1
Kab. Yahukimo	2.818.640	2.817.147	66	66	8
Kab. Pegunungan Bintang	3.834.820	3.791.438	126	126	2
Kab. Tolikara	2.466.602	2.356.218	32	32	0
Kab. Sarmi	1.622.287	1.622.287	804	610	312
Kab. Keerom	4.459.470	4.459.470	2.263	1.931	1.095
Kab. Waropen	18.013.939	18.011.543	1.377	1.263	462
Kab. Supiori	4.888.770	4.888.770	1.015	471	65
Kab. Mamberamo Raya	14.564.419	14.161.250	327	314	15
Kab. Nduga	4.129.421	4.112.946	29	29	0
Kab. Lanny Jaya	3.154.908	2.892.365	384	377	4
Kab. Mamberamo Tengah	13.902.976	12.695.275	158	147	0
Kab. Yalimo	2.749.222	2.612.410	477	464	4
Kab. Puncak	4.111.126	3.993.063	42	42	1
Kab. Dogiyai	11.368.455	11.045.111	79	79	0
Kab. Intan Jaya	11.605.580	11.581.921	35	79	0
Kab. Deiyai	1.835.121	1.835.121	383	279	6

Tabel 4. Perbandingan Banyaknya *Significant Rules* pada Enam Kabupaten di Provinsi Papua untuk Metode *Bonferroni Correction* dan Benjamini-Hochberg

Segmen	<i>Significant Rules</i> (<i>Bonferroni Correction</i>)	<i>Significant Rules</i> (Benjamini-Hochberg)
Kab. Puncak Jaya	0	0
Kab. Tolikara	0	0
Kab. Nduga	0	6
Kab. Mamberamo Tengah	0	6
Kab. Dogiyai	0	0
Kab. Intan Jaya	0	0

Tabel 5. Perbandingan Banyaknya *Significant Rules* pada Empat Kabupaten di Provinsi Papua untuk Metode *Bonferroni Correction*, Benjamini-Hochberg, dan Tanpa *Adjusted P-Value*

Segmen	<i>Significant Rules</i> (<i>Bonferroni Correction</i>)	<i>Significant Rules</i> (Benjamini-Hochberg)	<i>Significant Rules</i> (Tanpa <i>Adjusted</i>)
Kab. Puncak Jaya	0	0	18
Kab. Tolikara	0	0	4
Kab. Dogiyai	0	0	13
Kab. Intan Jaya	0	0	5

Selanjutnya, Tabel 6 menyajikan hasil pembentukan *rules* pada setiap tahapan untuk segmen di Provinsi Papua Barat. Berbeda dengan hasil pembentukan *rules* pada Provinsi Papua, hasil pembentukan *rules* pada Provinsi Papua Barat seluruhnya telah menghasilkan *significant rules* menggunakan *Bonferroni correction*. Hal tersebut dapat terlihat dari tidak ada segmen di Provinsi Papua Barat yang tidak memiliki *significant rules*.

Tabel 6. *Rules* yang Dihasilkan pada Setiap Tahapan Pembentukan *Rules* untuk Segmen di Provinsi Papua Barat

Segmen	<i>Rules</i> Terbentuk	<i>Rules</i> dengan <i>Lift</i> > 1	<i>Non-Redundant Rules</i>	<i>Interesting Rules</i>	<i>Significant Rules</i>
Kab. Fakfak	1.218.098	1.218.098	3.238	2.676	640
Kab. Kaimana	8.541.642	8.022.715	562	539	4
Kab. Teluk Wondama	3.852.357	3.852.357	979	684	58
Kab. Teluk Bintuni	3.517.182	3.507.800	2.628	2.466	1.322
Kab. Manokwari	2.342.000	2.342.000	3.672	2.175	1.218
Kab. Sorong Selatan	4.604.628	4.604.628	1.323	1.086	224
Kab. Sorong	3.873.874	3.851.134	1.272	1.055	388
Kab. Raja Ampat	3.585.409	3.466.880	7.469	4.928	5
Kab. Tambrauw	2.570.566	2.501.160	362	353	6
Kab. Maybrat	4.954.617	4.644.143	1.232	1.124	256
Kab. Manokwari Selatan	4.853.538	4.853.538	701	567	181
Kab. Pegunungan Arfak	7.414.797	6.827.529	150	148	4

Karakteristik utama ketertinggalan desa diperoleh berdasarkan anteseden pada *significant rules* yang didapatkan di setiap kabupaten setelah dilakukan proses pengurutan dari nilai *improvement*, *Kulczynski*, *IR*, *lift*, *confidence*, hingga *support*. Nilai *improvement* yang tinggi menunjukkan kemampuan prediktif yang baik dari suatu *rules* (Bayardo dkk, 1999). Oleh sebab itu, *rules* terpilih berdasarkan proses pengurutan akan menjadi karakteristik utama ketertinggalan desa yang dipandang dari anteseden *rules* tersebut.

Lampiran 2 menyajikan seluruh karakteristik utama ketertinggalan desa untuk setiap kabupaten di Provinsi Papua. Secara umum, sebagian besar karakteristik utama ketertinggalan desa untuk setiap kabupaten di Provinsi Papua merupakan variabel pelayanan kesehatan. Terdapat sebanyak tujuh kabupaten di provinsi tersebut dengan karakteristik utama ketertinggalan desa hanya variabel pelayanan kesehatan saja, yaitu Kabupaten Biak Numfor, Kabupaten Waropen, Kabupaten Paniai, Kabupaten Pegunungan Bintang, Kabupaten Jayawijaya, Kabupaten Yalimo, dan Kabupaten Lanny Jaya. Selain itu, variabel sarana transportasi dan infrastruktur ekonomi juga cukup sering ditemukan sebagai karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua, meskipun tidak terlalu dominan seperti variabel pelayanan kesehatan.

Jika ditinjau menurut angka kematian ibu (AKI) 2018, Provinsi Papua memiliki AKI sebesar 105,20 kematian per 100.000 kelahiran hidup. Angka tersebut relatif tidak terlalu tinggi

dibandingkan provinsi yang lain sebab angka tersebut menempatkan Provinsi Papua sebagai provinsi dengan AKI tertinggi ke-12 di Indonesia. Namun, angka ini masih melebihi target tujuan pembangunan berkelanjutan, yaitu mengurangi rasio AKI hingga kurang dari 70 per 100.000 kelahiran hidup. Lalu, angka kematian neonatal (AKN) Provinsi Papua bernilai 2,36 per 1.000 kelahiran hidup yang menempatkannya sebagai AKN terendah kedua di Indonesia. Sementara itu, angka kematian balita (AKBa) Provinsi Papua dapat dikatakan juga cukup rendah, yaitu 4,97 kematian per 1.000 kelahiran hidup (Kemenkes, 2021). Fenomena tersebut diduga dapat terjadi akibat proses persalinan di Kawasan Timur Indonesia, terutama di daerah terpencil masih didominasi oleh tenaga non kesehatan atau tanpa pertolongan. Dalam penelitiannya, Hermawan (2017) menemukan bahwa tingkat pendidikan yang rendah, status ekonomi yang rendah, serta waktu tempuh menuju fasilitas kesehatan berpengaruh terhadap persentase persalinan oleh tenaga non kesehatan yang tinggi. Collett dkk (2022) juga menemukan bahwa penyediaan akses pelayanan kesehatan bagi penduduk perdesaan berkaitan erat dengan kemampuan mereka dalam mengakses pelayanan kesehatan.

Berdasarkan data kemandirian jalan nasional, Provinsi Papua memiliki persentase jalan tidak mantap sebanyak 12,53 persen. Angka ini menempatkan Provinsi Papua sebagai lima provinsi dengan jalan tidak mantap yang terbanyak. Jalan tidak mantap mengacu pada kondisi jalan nasional dalam kondisi rusak ringan dan rusak berat (KemenPUPR, 2022). Fenomena ini diduga menjadi hambatan pembangunan sarana transportasi desa tertinggal di Provinsi Papua. Sebab, infrastruktur jalan berperan dalam menghubungkan wilayah yang terpencil (Shamdasani, 2021).

Minimnya infrastruktur ekonomi di Provinsi Papua diduga disebabkan oleh tidak stabilnya harga dengan adanya peningkatan inflasi setiap tahunnya. Data BPS menunjukkan laju inflasi di Kota Jayapura dan Kabupaten Merauke pada tahun 2014 hingga 2018 belum stabil atau cukup fluktuatif. Terlebih lagi, pada tahun 2018 laju inflasi di Kota Jayapura dan Kabupaten Merauke mengalami peningkatan yang berbanding terbalik dengan stabilnya laju inflasi nasional (BPS, 2020). Selain itu, jarak tempuh yang jauh mengakibatkan distribusi barang dan jasa dari pusat-pusat produksi membutuhkan biaya angkut yang tinggi (Bhakti dan Pigay, 2012). Kondisi tersebut diduga berakibat pada mayoritas penduduk di Papua yang lebih bergantung pada alam sekitarnya. Mayoritas penduduk di Provinsi Papua yang tinggal di perdesaan atau daerah terpencil masih memanfaatkan alam sebagai sumber daya untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Mereka mengandalkan hidup dengan bergantung pada alam (subsisten) (Yanuarti, 2012). Kondisi ini menyiratkan pembangunan desa di Papua seharusnya memerhatikan kearifan lokal yang ada di wilayah tersebut.

Selanjutnya, lampiran 3 menyajikan karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua Barat. Sebagian besar karakteristik utama ketertinggalan desa di Provinsi Papua Barat merupakan variabel pelayanan kesehatan. Terdapat sebanyak delapan kabupaten di provinsi tersebut dengan karakteristik utama ketertinggalan desa hanya variabel pelayanan kesehatan saja, yaitu Kabupaten Fakfak, Kabupaten Manokwari, Kabupaten Sorong Selatan, Kabupaten Sorong, Kabupaten Manokwari Selatan, Kabupaten Raja Ampat, Kabupaten Pegunungan Arfak, serta Kabupaten Tambrau.

Jika ditinjau menurut AKI tahun 2018, Provinsi Papua Barat memiliki AKI per 100.000 kelahiran hidup sebesar 202,82 yang menempatkannya sebagai provinsi dengan AKI tertinggi kedua di Indonesia. Hal ini juga terjadi pada AKN dan AKBa, yaitu 8,34 kematian per 1.000 kelahiran hidup dan 11,98 kematian per 1.000 kelahiran hidup (Kemenkes, 2021). Fenomena ini diduga dapat disebabkan oleh karakteristik utama ketertinggalan desa sebagian besar kabupaten di Provinsi Papua Barat yang merupakan variabel pelayanan kesehatan. Ketika terjadi ketiadaan serta akses yang jauh dan sulit menuju pelayanan kesehatan terdekat, keterlambatan penanganan oleh petugas kesehatan dimungkinkan terjadi. Hal ini selaras dengan penelitian Respati dkk (2019) yang menemukan keterlambatan penanganan petugas berhubungan dengan kematian maternal secara signifikan. Selain itu, temuan Maheen dkk (2021) menyatakan pemanfaatan pelayanan kesehatan yang buruk di daerah terpencil berpengaruh pada perempuan yang tinggal di wilayah tersebut, terutama untuk mengakses pelayanan kesehatan ibu.

Sebagai contoh interpretasi, Kabupaten Fakfak memiliki *rules* {X9=DOKO} => {CAT_IPD_2018= Tertinggal} sebagai karakteristik utama ketertinggalan desa. Menurut *rules* ini, jika suatu desa di Kabupaten Fakfak mengalami ketiadaan serta akses yang jauh dan sulit menuju tempat praktik dokter terdekat, desa tersebut merupakan desa tertinggal. Berdasarkan nilai *support*, sebanyak 30,28 persen desa atau sekitar 30 sampai 31 dari 100 desa di Kabupaten Fakfak dengan karakteristik tersebut memiliki status tertinggal. Lalu, nilai *confidence* sebesar 0,9773 merepresentasikan karakteristik tersebut diprediksi tepat terjadi pada 97,73 persen desa atau

sekitar 97 sampai 98 dari 100 desa di Kabupaten Fakfak. Nilai *confidence* yang mendekati satu menunjukkan ketika suatu desa di Kabupaten Fakfak mengalami ketiadaan serta akses yang jauh dan sulit menuju tempat praktik dokter terdekat, desa tersebut kemungkinan besar menjadi desa tertinggal.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Di Provinsi Papua, Kabupaten Tolikara merupakan kabupaten dengan persentase desa tertinggal yang tertinggi. Sementara itu, Kabupaten Pegunungan Arfak merupakan kabupaten dengan persentase desa tertinggal yang tertinggi di Provinsi Papua Barat. Berdasarkan peta tematik, sebagian besar desa tertinggal di Provinsi Papua dan Papua Barat berada di wilayah dengan topografi dataran tinggi dan pegunungan. Berdasarkan karakteristik utama ketertinggalan desa menurut kabupaten, setiap kabupaten memiliki karakteristik utama ketertinggalan desa yang beragam dan berbeda-beda. Variabel pelayanan kesehatan menjadi karakteristik utama ketertinggalan desa di sebagian besar kabupaten di Provinsi Papua dan Papua Barat. Di Provinsi Papua, variabel sarana transportasi dan infrastruktur ekonomi juga menjadi karakteristik utama ketertinggalan desa lainnya yang cukup dominan selain variabel pelayanan kesehatan. Sementara itu, tidak ditemukan karakteristik utama ketertinggalan desa lainnya yang cukup dominan di Provinsi Papua Barat selain variabel pelayanan kesehatan. Dengan mempertimbangkan hasil yang didapatkan, pemerintah kabupaten setempat sudah seharusnya melakukan pemenuhan pelayanan kesehatan yang dapat diakses oleh setiap desa tertinggal, seperti pelayanan kesehatan umum, pelayanan kesehatan ibu, dan pelayanan kefarmasian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, I. (2014). *Ketimpangan Wilayah dan Kebijakan Penanggulangan di Indonesia: Kajian Isu Strategis, Historis, dan Paradigmatik Sejak Pra Kolonial*. 1 ed. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Alangari, N. dan Alturki, R. (2020). *Association Rule Mining in Higher Education: A Case Study of Computer Science Students*, in, hal. 311–328. Tersedia pada: https://doi.org/10.1007/978-3-030-13705-2_13.
- Arianti, N.N. dan Cahyadinata, I. (2016). Kajian Dampak Pemekaran Wilayah terhadap Kesenjangan Ekonomi Antar Daerah Pesisir di Provinsi Bengkulu, *AGRISEP*, 16(1), hal. 27–36.
- Arifah, M.N. dan Kusumastuti, N. (2019). Strategi Mempercepat Pembangunan Desa Mandiri: Studi Di Desa Kemadang Gunungkidul, *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat: Media Pemikiran dan Dakwah Pembangunan*, 2(1), hal. 169–188. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14421/jpm.2018.021-09>.
- Azen, R. dan Walker, C.M. (2011). *Categorical Data Analysis for the Behavioral and Social Sciences*. Routledge. Tersedia pada: <https://doi.org/10.4324/9780203843611>.
- Bayardo, R.J., Agrawal, R. dan Gunopulos, D. (1999). *Constraint-Based Rule Mining in Large, Dense Databases*, in *Proceedings 15th International Conference on Data Engineering* (Cat. No.99CB36337). IEEE, hal. 188–197. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1109/ICDE.1999.754924>.
- Bhakti, I.N. dan Pigay, N. (2012). Menemukan Akar Masalah dan Solusi Atas Konflik Papua: Supenkah?, *Jurnal Penelitian Politik*, 9(1).
- BPS(2019). *Indeks Pembangunan Desa 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS).
- BPS (2020). *Indeks Harga Konsumen dan Inflasi di Provinsi Papua 2019*. Jayapura: Badan Pusat Statistik.
- BPS (2022a.) [Metode Baru] *Indeks Pembangunan Manusia 2016-2018*. Tersedia pada: <https://papua.bps.go.id/indicator/26/115/2/-metode-baru-indeks-pembangunan-manusia.html> (Diakses: 7 Juli 2022).
- BPS (2022b.) *Gini Ratio Menurut Provinsi dan Daerah*. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id/indicator/23/98/1/gini-ratio-menurut-provinsi-dan-daerah.html> (Diakses: 26 Januari 2022).

- BPS (2022c). Persentase Penduduk Miskin (P0) Menurut Provinsi dan Daerah 2018-2019. Tersedia pada: <https://bps.go.id/indicator/23/192/2/persentase-penduduk-miskin-p0-menurut-provinsi-dan-daerah.html> (Diakses: 6 Juli 2022).
- Bramer, M. (2016). *Principles of Data Mining*. London: Springer London. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7307-6>.
- Chang, C.-J. dan Shyue, S.-W. (2009). *A Study on the Application of Data Mining to Disadvantaged Social Classes in Taiwan's Population Census, Expert Systems with Applications*, 36(1), hal. 510–518. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.09.047>.
- Collett, D., Temple, K.M. dan Wells, R.D. (2022). *The Challenges of Providing Preventive Health Care in Rural America*, *Physician Assistant Clinics*, 7(1), hal. 149–165. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.cpha.2021.08.006>.
- Fang, Y. dan Ying, B. (2016). *Spatial Distribution of Mountainous Regions and Classifications of Economic Development in China*, *Journal of Mountain Science*, 13(6), hal. 1120–1138. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s11629-015-3714-4>.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. 1 ed. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Hahsler, M. dan Hornik, K. (2007). *New Probabilistic Interest Measures for Association Rules*, *Intelligent Data Analysis*, 11(5), hal. 437–455. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3233/IDA-2007-11502>.
- Han, J., Kamber, M. dan Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques*. 3 ed. Elsevier.
- He, Q. et al. (2018). *The Impact of Urban Growth Patterns on Urban Vitality in Newly Built-Up Areas Based on An Association Rules Analysis Using Geographical 'Big Data'*, *Land Use Policy*, 78, hal. 726–738. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.07.020>.
- Hermawan, A. (2017). Gambaran Pilihan Persalinan Oleh Tenaga Non Kesehatan/Tanpa Pertolongan di Indonesia, *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 8(1).
- Kemendes PDTT (2015). *Perencanaan Pembangunan Desa*. 1 ed. Jakarta: Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Kemenkes (2021) *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- KemenPUPR (2022). *Kemantapan Jalan Nasional*. Tersedia pada: <https://data.pu.go.id/dataset/kemantapan-jalan-nasional> (Diakses: 9 Juli 2022).
- Ledolter, J. (2013). *Data Mining and Business Analytics with R*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1002/9781118596289>.
- Liu, G., Zhang, H. dan Wong, L. (2011). *Controlling False Positives in Association Rule Mining*, *Proceedings of the VLDB Endowment*, 5(2), hal. 145–156. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14778/2078324.2078330>.
- Maheen, H., Hoban, E. dan Bennett, C. (2021). *Factors Affecting Rural Women's Utilisation of Continuum of Care Services in Remote or Isolated Villages or Pakistan – A Mixed-Methods Study*, *Women and Birth*, 34(3), hal. 257–265. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2020.04.001>.
- Murshed, S.M. (2002). *Conflict, Civil War and Underdevelopment: An Introduction*, *Journal of Peace Research*, 39(4), hal. 387–393. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1177/0022343302039004001>.
- Nain, U. (2019). *Pembangunan Desa dalam Perspektif Sosiohistoris*. Makassar: Garis Khatulistiwa.
- Respati, S.H., Sulistyowati, S. dan Nababan, R. (2019). Analisis Faktor Determinan Kematian Ibu di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah Indonesia, *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 6(2), hal. 52. Tersedia pada: <https://doi.org/10.22146/jkr.43463>.
- Shamdasani, Y. (2021). *Rural Road Infrastructure & Agricultural Production: Evidence from India*, *Journal of Development Economics*, 152, hal. 102686. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102686>.
- Solanki, S.K. dan Patel, J.T. (2015). *A Survey on Association Rule Mining*, in 2015 Fifth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies. IEEE, hal. 212–216. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1109/ACCT.2015.69>.

- Soseco, T. (2015). Mendorong Sektor Pendidikan di Perdesaan, *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 7(2), hal. 1–8.
- Sutiyo dan Maharjan, K.L. (2017). *Decentralization and Rural Development in Indonesia*. Singapore: Springer Singapore. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/978-981-10-3208-0>.
- Syahza, A. dan Suarman, S. (2013). Strategi Pengembangan Daerah Tertinggal dalam Upaya Percepatan Pembangunan Ekonomi Pedesaan, *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi dan Pembangunan*, 14(1), hal. 126. Tersedia pada: <https://doi.org/10.23917/jep.v14i1.166>.
- Todaro, M.P. dan Smith, S.C. (2011). *Pembangunan Ekonomi*. 11 ed. Diedit oleh A. Maulana dan N.I. Sallama. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- World Economic Forum (2018). *The Inclusive Development Index 2018*. Geneva.
- Yanuarti, S. (2012). Kemiskinan dan Konflik Papua di Tengah Sumber Daya yang Melimpah, *Jurnal Penelitian Politik*, 9(1).
- Yulitasari, Y. dan Tyas, W.P. (2020). Dana Desa dan Status Desa di Provinsi Jawa Tengah, *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 4(2), hal. 74–83. Tersedia pada: <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2020.4.2.74-83>.
- Zhang, S. et al. (2008). *Computing the Minimum-Support for Mining Frequent Patterns*, *Knowledge and Information Systems*, 15(2), hal. 233–257. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s10115-007-0081-7>.