

Analysis of Sumatera Island's Population Based on Age Groups Using Profile Analysis

Sri Rahayu, Dony Permana*, Yenni Kurniawati, Dina Fitria

Departemen Statistika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author: donypermana@fmipa.unp.ac.id.

Submitted : 03 Juli 2024
Revised : 11 Agustus 2024
Accepted : 12 Agustus 2024

ABSTRACT

Sumatera is one of the largest islands in Indonesia, comprises ten provincial administrative regions. Besides the distribution of the population by province in Sumatera, the population size by age group is also a demographic aspect that tends to change over time. To obtain a comparative overview of the characteristics between the population distribution of each province and different age groups, a profile analysis can be utilized. Profile analysis is a technique within multivariate analysis of variance that can be used to examine the differences between two or more populations, where each population is influenced by several treatments (variables) tested. This method has been applied in various fields, including government, to understand the characteristics of specific regions. This study aims to identify the characteristics of the population in each province on the island of Sumatera based on sixteen age groups. In this research, profile analysis is utilized to compare the population profiles of each province in Sumatera based on the sixteen age groups. Based on the profile parallelism test, it was found that the profiles of the ten provinces are not parallel, indicating differences in the average population numbers or trend patterns among the provincial profiles in Sumatera based on age groups. Further testing using Tukey's HSD method was conducted to compare each pair of provinces based on specific age groups. The testing revealed that there are significant differences in several provinces in Sumatera for each age group. The research results indicate the population distribution in Sumatera based on age groups, where the provinces of Lampung, Riau, South Sumatera, and North Sumatera show higher population numbers compared to other provinces. The population of Sumatera is optimal in age groups 1 (0-4 years), 2 (5-9 years), 5 (20-24 years), 6 (25-29 years), and 7 (30-34 years). In other words, the population distribution of each province in Sumatera based on the 2020 Population Census is in the young and optimally productive age groups.

Keywords: Age Groups, Profile Analysis, Sumatera Island, Tukey's HSD.

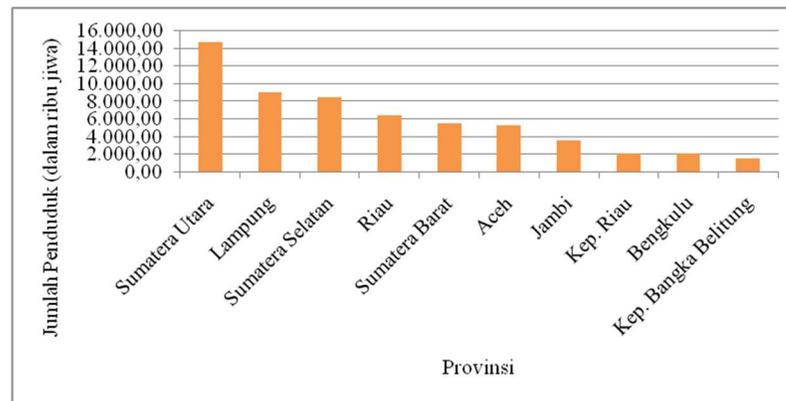


This is an open access article under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author and Universitas Negeri Padang.

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar. Dari sisi jumlah penduduk, Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia setelah India, Tiongkok (China) dan Amerika Serikat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia diperkirakan mencapai 278,697 juta jiwa pada tahun 2023. Bagi beberapa kalangan, jumlah penduduk yang besar merupakan suatu hal positif karena dapat dijadikan sebagai subyek pembangunan dan meningkatkan perekonomian dengan banyaknya tenaga kerja produktif. Namun, beberapa kalangan lainnya justru berpendapat sebaliknya, bahwa penduduk dianggap sebagai beban pembangunan (Rochaida, 2016). Hal ini terkait dengan pemenuhan kebutuhan yang semakin lama semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi.

Penduduk yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia sangat beragam menurut pulau, yang menunjukkan bahwa penduduk Indonesia mengelompok pada pulau-pulau tertentu. Berdasarkan data hasil Sensus Penduduk tahun 2010 dan 2020, menunjukkan sebaran penduduk terbanyak berada di Pulau Jawa dan Pulau Sumatera berada pada urutan kedua. Salah satu pulau terbesar di Indonesia dengan jumlah provinsi terbanyak yaitu 10 provinsi adalah Pulau Sumatera. Persebaran penduduk menurut provinsi di Pulau Sumatera berdasarkan data SP2020 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik sebaran penduduk tiap provinsi di Pulau Sumatera tahun 2020

Gambar 1 menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Utara mempunyai sebaran jumlah penduduk tertinggi dibandingkan provinsi lainnya yaitu 14.799.361 jiwa, dan terendah pada Provinsi Kep. Bangka Belitung sebesar 1.455.678 jiwa. Sebaran penduduk pada kesepuluh provinsi yang ada di Pulau Sumatera cenderung berbeda. Selain sebaran jumlah penduduk berdasarkan provinsi di Pulau Sumatera, salah satu aspek demografi wilayah lainnya adalah jumlah penduduk menurut kelompok umur. Jumlah penduduk menurut kelompok umur dapat menjelaskan sebaran usia produktif dan non produktif di suatu wilayah. Dalam aspek demografi, data SP2020 dapat digunakan untuk mengukur kesiapan Indonesia menuju Indonesia Emas. Selain itu, puncak transisi demografi yang dikenal dengan bonus demografi merupakan suatu keadaan dimana penduduk usia produktif mendominasi struktur umur penduduk akan terjadi di Indonesia pada tahun 2022 (BPS, 2023). Hal ini dapat menjadi peluang sekaligus tantangan bagi Indonesia untuk memanfaatkan dan mengoptimalkan bonus demografi.

Persebaran penduduk tiap provinsi menurut kelompok umur di Pulau Sumatera cenderung mengalami perubahan hingga saat ini. Maka perlu dilakukan suatu analisis yang dapat menjadi gambaran perbandingan karakteristik antara populasi penduduk tiap provinsi dengan kelompok umur yang berbeda, sehingga dapat diketahui bagaimana variasi dari karakteristik tersebut terhadap populasi penduduk dan dapat membantu pemerintah dalam mengambil kebijakan strategis terhadap permasalahan yang mungkin terjadi. Untuk itu analisis yang digunakan yaitu analisis profil. Analisis profil adalah metode analisis ragam peubah ganda yang berkaitan dengan situasi dimana p perlakuan diberikan kepada dua atau lebih kelompok, dan kemudian diamati bagaimana gambaran perbedaan profil yang terbentuk dari masing-masing kelompok (populasi) dengan uji-uji yang diberikan (Mattjik dan Sumertajaya, 2011). Dalam analisis profil akan dilakukan pengujian terhadap kesejajaran, keberhimpitan, dan kesetingkatan profil masing-masing populasi secara berurutan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, analisis profil telah digunakan untuk berbagai bidang, salah satunya adalah bidang pemerintahan dimana analisis profil sering digunakan untuk membandingkan profil populasi penduduk dari beberapa kota atau negara. Seperti pada penelitian Agustia, M.H. dkk., (2013), yang melakukan penelitian tentang perbandingan profil proporsi populasi dari penduduk di Pulau Jawa berdasarkan kelompok umur. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa proporsi penduduk di Pulau Jawa berbeda untuk setiap provinsi berdasarkan kelompok umurnya. Kemudian Annisa (2016) melakukan penelitian untuk menganalisis jenis bahan organik dengan analisis profil untuk mengetahui karakteristiknya dalam menekan kelarutan besi di tanah dan tanaman. Begitu pula pada Nweke, C.J., dkk., (2019) yang menggunakan analisis profil untuk menentukan tingkat, tren dan perbedaan pada kesuburan di Nigeria. Selanjutnya Fitria, I. Dkk., (2021) melakukan penelitian di bidang pendidikan untuk menganalisis profil siswa berdasarkan pengukuran motivasi dan persepsi siswa belajar daring.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian terapan yang menggunakan data sekunder berdasarkan data Sensus Penduduk tahun 2020, yang dipublikasikan oleh situs resmi Badan Pusat Statistik. Data ini merupakan hasil SP2020 di Pulau Sumatera yang terdiri dari 10 populasi (kelompok) provinsi dengan amatan masing-masing sesuai jumlah kabupaten/kota yang terdapat pada provinsi tersebut dan 16 variabel kelompok umur.

Pada penelitian ini proses pengolahan data dilakukan menggunakan *software R Studio* dan *Python*. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Menyiapkan data untuk penelitian yaitu jumlah penduduk masing-masing provinsi di Pulau Sumatera, yaitu sebanyak 10 provinsi yang terdiri dari kabupaten/kota pada setiap provinsi berdasarkan 16 kelompok umur tahun 2020.
2. Melakukan analisis MANOVA (*Multivariate Analysis of Variance*). MANOVA adalah metode analisis statistik yang digunakan untuk menguji kesamaan nilai tengah atau vektor rata-rata untuk sejumlah variabel dalam beberapa kelompok sekaligus. Seringkali dalam suatu analisis ada lebih dari satu kelompok yang ingin dibandingkan. Dalam MANOVA, secara umum diasumsikan bahwa sampel acak $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in_i}$ berdistribusi normal multivariat dan matriks variansi-kovariansi homogen, serta sampel diambil secara independen (bebas) dari g populasi. Dalam analisis ragam peubah ganda, hipotesis diuji berdasarkan perlakuan terhadap pengaruh rata-rata antar kelompok, dimana:

$$H_0: \begin{bmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{1p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{21} \\ \mu_{22} \\ \vdots \\ \mu_{2p} \end{bmatrix} = \dots = \begin{bmatrix} \mu_{g1} \\ \mu_{g2} \\ \vdots \\ \mu_{gp} \end{bmatrix}$$

H_1 : Terdapat paling sedikit dua vektor rata-rata yang berbeda.

Beberapa pendekatan yang dapat digunakan dalam pengujian MANOVA seperti *Wilk's Lambda Test*, *Pillai's Trace*, *Hottelling-Lawley Trace*, dan *Roy's Greatest Root* (Rencher, A.C., 2002).

1. *Wilk's Lambda*

Apabila terdapat dua atau lebih kelompok variabel independen dan asumsi bahwa matriks variansi-kovariansi adalah homogen, maka statistik uji ini akan digunakan. Pengaruh antar kelompok dan perlakuan meningkat seiring dengan penurunan nilai statistik uji *Wilk's Lambda*. Berikut ini adalah rumus statistik uji *Wilk's Lambda*:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B + W|}$$

2. *Pillai's Trace*

Digunakan jika asumsi bahwa matriks variansi-kovariansi tidak homogen, ukuran sampel kecil, dan hasil uji bertentangan satu sama lain misalnya, ada beberapa vektor rata-rata yang berbeda sedangkan yang lain tidak. Pengaruh antar kelompok dan perlakuan meningkat apabila nilai statistik uji *Pillai's Trace* semakin besar. Statistik uji *Pillai's Trace* dirumuskan sebagai berikut:

$$P = tr \frac{|B|}{|B + W|}$$

3. *Hottelling-Lawley Trace*

Apabila hanya terdapat dua kelompok variabel independen, maka dapat digunakan statistik uji ini. Semakin tinggi nilai statistik uji *Hottelling-Lawley Trace*, maka pengaruh antar kelompok dan perlakuan makin besar. Statistik uji *Hottelling-Lawley Trace* dirumuskan berikut:

$$T = tr(W)^{-1}(B)$$

4. *Roy's Greatest Root*

Statistik uji ini hanya digunakan jika asumsi homogenitas variansi-kovariansi terpenuhi. Pengaruh antar kelompok dan perlakuan makin besar seiring dengan peningkatan nilai statistik uji *Roy's Greatest Root*. Statistik uji *Roy's Greatest Root* dirumuskan berikut:

$$R = \text{akar karakteristik maksimum dari } W(B + W)^{-1}$$

dengan B adalah matriks variansi-kovariansi perlakuan dan W adalah matriks variansi-kovariansi galat yang dirumuskan sebagai berikut.

$$B = \sum_{i=1}^g n_i (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})' \text{ dan } W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)(\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i)'$$

Dimana g adalah banyaknya kelompok (provinsi) (Mattjik dan Sumertajaya, 2011).

3. Membentuk grafik profil populasi penduduk setiap provinsi berdasarkan kelompok umur di Pulau Sumatera. Pola profil ini dapat diperoleh dengan memplot vektor rata-rata masing-masing populasi (kelompok) sebagai ordinat dengan menghubungkan titik-titik tersebut. Secara umum, rata-rata sampel untuk variabel ke- j apabila ada p variabel dan n objek adalah:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

4. Melakukan analisis untuk menentukan hasil dari uji kesejajaran (*parallel test*). Uji kesejajaran digunakan untuk mengetahui apakah profil dari dua atau lebih populasi serupa atau tidak. Profil dikatakan serupa jika perbedaan

rata-rata antara setiap perlakuan pada setiap populasi adalah sama (Kusumastuti, 2007). Bentuk umum hipotesisnya sebagai berikut:

$$H_{01}: \begin{bmatrix} \mu_{11} - \mu_{12} \\ \mu_{12} - \mu_{13} \\ \vdots \\ \mu_{1(p-1)} - \mu_{1p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{21} - \mu_{22} \\ \mu_{22} - \mu_{23} \\ \vdots \\ \mu_{2(p-1)} - \mu_{2p} \end{bmatrix} = \dots = \begin{bmatrix} \mu_{i1} - \mu_{i2} \\ \mu_{i2} - \mu_{i3} \\ \vdots \\ \mu_{i(p-1)} - \mu_{ip} \end{bmatrix}$$

$$H_{11}: \begin{bmatrix} \mu_{11} - \mu_{12} \\ \mu_{12} - \mu_{13} \\ \vdots \\ \mu_{1(p-1)} - \mu_{1p} \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} \mu_{i1} - \mu_{i2} \\ \mu_{i2} - \mu_{i3} \\ \vdots \\ \mu_{i(p-1)} - \mu_{ip} \end{bmatrix}$$

dengan p adalah banyak variabel atau dapat juga ditulis dalam bentuk sebagai berikut:

$$H_{01}: C\mu_1 = C\mu_2 = \dots = C\mu_p$$

$$H_{11}: C\mu_i \neq C\mu_j \text{ dengan } i = 2, 3, \dots, p$$

dimana C merupakan matriks kontras berukuran $(p - 1) \times p$, dan μ_i merupakan vektor rata-rata populasi g.

$$C_{(p-1) \times p} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Untuk pengambilan keputusan tolak atau terima H_{01} dapat digunakan beberapa statistik uji peubah ganda, yaitu *Wilk's Lambda*, *Pillai's Trace*, *Hottelling-Lawley Trace*, dan *Roy's Greatest Root*. Profil sejajar akan menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pada kelompok (populasi) adalah sama. Sebaliknya profil tidak sejajar menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pada beberapa kelompok (populasi) berbeda. Untuk menentukan kelompok (populasi) mana yang berbeda, maka diperlukan uji lanjut (*post hoc*). Menurut Timm (2002), uji *post hoc* dilakukan untuk masing-masing peubah tak bebas secara terpisah. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan uji lanjut (*post hoc*), seperti *Bonferroni (Multiple Dependent t test)*, *Tukey's HSD (Honestly Significant Difference)*, *Fisher's LSD (Least Significant Difference)*, *Scheffe*, dan sebagainya.

- Melakukan analisis untuk menentukan hasil dari uji keberhimpitan (*coincident test*). Uji Keberhimpitan baru dapat dilakukan setelah hipotesis nol yang menyatakan profil-profil tersebut sejajar diterima pada uji kesejajaran. Bentuk umum hipotesisnya adalah:

$$H_{02}: \begin{bmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{1p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{21} \\ \mu_{22} \\ \vdots \\ \mu_{2p} \end{bmatrix} = \dots = \begin{bmatrix} \mu_{i1} \\ \mu_{i2} \\ \vdots \\ \mu_{ip} \end{bmatrix}$$

$$H_{12}: \begin{bmatrix} \mu_{11} \\ \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{1p} \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} \mu_{i1} \\ \mu_{i2} \\ \vdots \\ \mu_{ip} \end{bmatrix}$$

Apabila total dari nilai rata-rata tiap kelompok $\mu_{11} + \mu_{12} + \dots + \mu_{1p} = \dots = \mu_{g1} + \mu_{g2} + \dots + \mu_{gp}$ sama, maka profil yang terbentuk akan saling berhimpit. Profil saling berhimpit ketika rata-rata jumlah penduduk masing-masing provinsi berdasarkan kelompok umurnya adalah sama. Maka hipotesis nol untuk langkah kedua sebagai berikut:

$$H_{02}: 1'\mu_1 = \dots = 1'\mu_i$$

$$H_{12}: 1'\mu_1 \neq 1'\mu_i$$

Statistik uji *Wilk's Lambda*, *Pillai's Trace*, *Hottelling-Lawley Trace*, dan *Roy's Greatest Root* adalah beberapa statistik uji multivariat yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan apakah tolak atau terima H_{02} . Jika H_{01} diterima dan H_{02} diterima, maka menyebabkan kondisi profil paralel dengan tingkat rata-rata hampir serupa. Jika H_{01} diterima dan H_{02} ditolak, maka menyebabkan kondisi profil paralel dan tingkat rata-rata yang tidak serupa atau tidak sama.

- Melakukan analisis untuk menentukan hasil dari uji kesetingkatan (*level test*). Uji Kesetingkatan digunakan untuk menentukan apakah semua peubahnya tersebut memiliki nilai rata-rata yang sama atau tidak. Jika seluruh peubah memiliki nilai rata-rata yang sama, maka bentuk profilnya adalah berupa garis lurus. Bentuk umum hipotesisnya adalah:

$$H_{03}: C\mu = 0$$

$$H_{13}: C\mu \neq 0$$

Rataan gabungan μ adalah gabungan semua $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_g$. Pengambilan keputusan untuk tolak atau terima H_{03} dapat menggunakan statistik uji multivariat, seperti uji *Wilk's Lambda*, *Pillai's Trace*, *Hottelling-Lawley Trace*, dan *Roy's Greatest Root*. Jika H_{03} diterima berarti semua perlakuan memiliki rata-rata yang sama untuk setiap populasi

- Melakukan uji lanjut (*post hoc*) jika pada uji kesejajaran hipotesis nol ditolak, dan tidak perlu melanjutkan langkah 6 dan 7. Uji *Tukey's HSD (Honestly Significant Difference Test)* merupakan salah satu uji lanjut (*post hoc*) dalam analisis profil yang biasanya dilakukan untuk membandingkan beberapa rata-rata kelompok di beberapa variabel dependen setelah melakukan analisis *varians* multivariat (MANOVA). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi perbedaan spesifik antar kelompok yang signifikan setelah menentukan efek keseluruhan yang signifikan. Setiap dua rata-rata dinyatakan berbeda secara signifikan pada tingkat α jika:

$$|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j| > q_{\alpha, (k, n-k)} \left(\frac{SSW}{n} \right)$$

dimana q adalah nilai statistik distribusi *studentized range* atau distribusi- q , SSW adalah jumlah kuadrat dalam kelompok, n adalah banyak subyek, dan k adalah jumlah kelompok perlakuan.

- Melakukan interpretasi dan menyimpulkan hasil analisis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Statistika Deskriptif

Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu ditentukan statistika deskriptif pada data penelitian seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistika Deskriptif Jumlah Penduduk Pulau Sumatera Tahun 2020

Provinsi	N	Jumlah	Minimum	Maksimum	Kepadatan
Aceh	23	5.273.871	41.197	602.793	90,99
Bengkulu	10	2.010.670	106.293	373.591	100,94
Jambi	11	3.548.228	96.610	606.200	70,88
Kep. Bangka Belitung	7	1.455.678	127.018	326.265	88,63
Kep. Riau	7	2.064.564	47.402	1.196.396	251,72
Lampung	15	9.007.848	162.697	1.460.045	260,16
Riau	12	6.394.087	206.116	983.356	73,47
Sumatera Barat	19	5.534.472	56.311	909.040	131,73
Sumatera Selatan	17	8.467.432	143.844	1.668.848	92,44
Sumatera Utara	33	14.799.361	52.351	2.435.252	202,78

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa jumlah penduduk terbanyak berada pada Provinsi Sumatera Utara dan terendah pada Provinsi Kep. Bangka Belitung. Dari keseluruhan jumlah penduduk yang ada di Pulau Sumatera berdasarkan wilayah administrasinya, dapat diketahui bahwa jumlah penduduk terkecil dengan jumlah 41.197 jiwa berada di Provinsi Aceh tepatnya pada Kota Sabang. Dan jumlah penduduk terbesar dengan jumlah 2.435.252 jiwa berada di Provinsi Sumatera Utara, tepatnya pada Kota Medan. Jumlah kabupaten/kota masing-masing provinsi di Pulau Sumatera cenderung berbeda-beda, dengan Provinsi Sumatera Utara yang memiliki jumlah kabupaten/kota terbanyak yaitu 33 kabupaten/kota, sedangkan Kep. Bangka Belitung dan Kep. Riau memiliki jumlah kabupaten/kota paling sedikit yaitu 7 kabupaten/kota. Kemudian dapat dilihat bahwa kepadatan penduduk di Provinsi Lampung sangat besar mencapai 260,16 jiwa/km². Artinya setiap 1 km² terdapat kurang lebih 260 penduduk. Disusul dengan Provinsi Kep. Riau dengan kepadatan penduduk sebesar 251,72 jiwa/km², yang menunjukkan bahwa terdapat kurang lebih 252 penduduk setiap 1 km² di wilayah tersebut. Sebaran populasi penduduk di berbagai provinsi yang ada di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa populasi penduduk di setiap provinsi yang cenderung berbeda.

B. MANOVA

Analisis selanjutnya adalah MANOVA yang dilakukan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata antar provinsi di Pulau Sumatera secara simultan. Dengan menggunakan *software R Studio* akan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2.

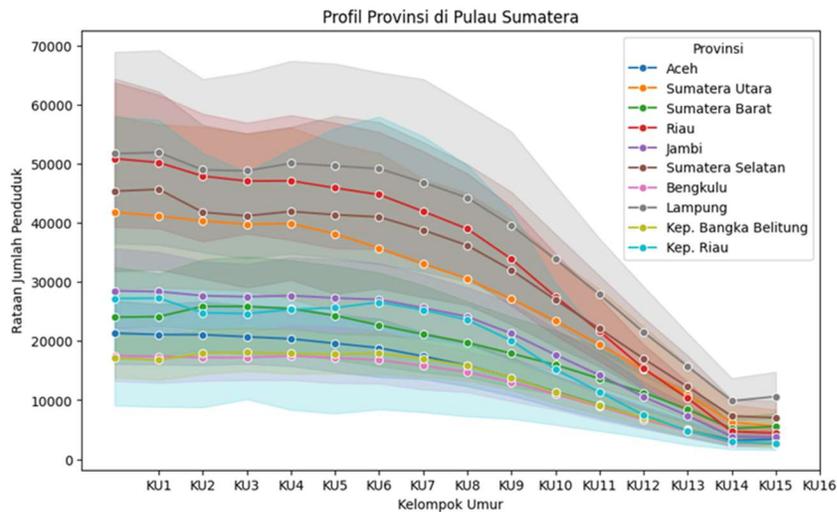
Tabel 2. Hasil Uji MANOVA

Statistik Uji	Nilai	F	Pr > F
Wilk's Lambda	0.0765	2.7637	< 2.2e - 16
Pillai's Trace	1.9546	2.3755	2.993e - 15
Hotelling-Lawley Trace	3.5466	3.1371	< 2.2e - 16
Roy's Greatest Root	1.2787	10.9486	< 2.2e - 16

Berdasarkan output pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa semua statistik uji menunjukkan nilai *p-value* yang sangat kecil dengan $p\text{-value} < \alpha(0.05)$. Artinya ada perbedaan signifikan antara setiap provinsi yang ada di Pulau Sumatera. Sehingga tolak H_0 dan dapat disimpulkan bahwa masing-masing dari sepuluh provinsi di Pulau Sumatera memiliki pengaruh yang berbeda berdasarkan kelompok umur. Karena terdapat perbedaan signifikan rata-rata antar setiap provinsi di Pulau Sumatera, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan analisis profil untuk melihat gambaran perbedaan tersebut secara lebih detail.

C. Analisis Profil

Langkah pertama dalam analisis profil adalah membentuk plot profil populasi penduduk Pulau Sumatera berdasarkan kelompok umurnya pada masing-masing provinsi. Dengan menggunakan *software Python* diperoleh profil yang ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Plot Profil Provinsi di Pulau Sumatera Berdasarkan Kelompok Umur

Secara umum pada Gambar 3 terlihat bahwa profil setiap provinsi yang ada di Pulau Sumatera berdasarkan kelompok umurnya menunjukkan pola yang hampir serupa yaitu menunjukkan pola tren yang menurun. Analisis profil yang dilakukan menunjukkan bahwa populasi penduduk Pulau Sumatera berdasarkan kelompok umur, dimana Provinsi Lampung, Riau, Sumatera Selatan dan Sumatera Utara menunjukkan jumlah penduduk yang cenderung lebih tinggi dibandingkan provinsi lainnya yaitu Provinsi Aceh, Bengkulu, Jambi, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau dan Sumatera Barat serta jumlah penduduk Pulau Sumatera optimal pada kelompok umur 1 (0-4 tahun), 2 (5-9 tahun), 5 (20-24 tahun), 6 (25-29 tahun), dan 7 (30-34 tahun). Dari keseluruhan provinsi di Pulau Sumatera terlihat bahwa jumlah penduduk cenderung menurun seiring dengan meningkatnya kelompok umur. Hal tersebut dibuktikan dengan profil yang terbentuk untuk masing-masing provinsi. Untuk kelompok umur muda rata-rata jumlah penduduk sangat tinggi dibandingkan kelompok umur yang lebih tua. Namun hal tersebut belum akurat karena pada beberapa profil yang terbentuk terdapat perbedaan dari beberapa kelompok umur. Sehingga selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap hipotesis-hipotesis yang ada pada analisis profil.

Pada analisis profil akan dilakukan pengujian terhadap kesejajaran, keberhimpitan dan kesetingkatan untuk mengidentifikasi pola profil antarsetiap provinsi di Pulau Sumatera yang berbeda.

Uji Kesejajaran (*Parallel Test*)

Pengujian hipotesis uji kesejajaran menggunakan beberapa statistik uji multivariat dengan hipotesis berikut:

H_{01} : Profil kesepuluh provinsi sejajar

H_{11} : Profil kesepuluh provinsi tidak sejajar

Tabel 3. Hasil Uji Kesejajaran Analisis Profil

Statistik Uji	Nilai	F	$Pr > F$
<i>Wilk's Lambda</i>	0.1411861	2.175749	1.474740e – 11
<i>Pillai's Trace</i>	1.5701672	1.944262	5.947245e – 09
<i>Hotelling-Lawley Trace</i>	2.5294442	2.402452	8.877513e – 15
<i>Roy's Greatest Root</i>	1.0742883	9.883453	1.400137e – 15

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai *p-value* yang sangat kecil untuk semua statistik uji multivariat yang dilakukan. Karena nilai *p-value* kurang dari taraf signifikansi yaitu $\alpha = 0,05$, maka H_{01} ditolak. Hal tersebut berarti profil yang terbentuk dari kesepuluh provinsi yang di Pulau Sumatera tidak sejajar. Dengan kata lain, terdapat perbedaan selisih rata-rata jumlah penduduk atau pola tren antara profil provinsi yang berbeda berdasarkan kelompok umur. Karena profil tidak sejajar, maka uji keberhimpitan dan kesetingkatan tidak perlu dilakukan. Oleh karena itu, selanjutnya akan dilakukan uji lanjut (*post hoc*) yaitu uji *Tukey's HSD* untuk menentukan provinsi mana saja yang berbeda.

D. Uji *Tukey's HSD*

Uji *Tukey's HSD* merupakan uji lanjut (*post hoc*) yang dilakukan setelah hipotesis uji kesejajaran ditolak. Hasil uji *Tukey's HSD* menghasilkan Tabel 4 yang menunjukkan perbedaan antara pasangan kelompok (provinsi) pada masing-masing kelompok umur sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji *Tukey's HSD*

Kelompok Umur (Tahun)	Terendah	Tertinggi	Perbedaan Rataan
KU1 (0-4)	17.113 (Kep. Bangka Belitung)	51.726 (Lampung)	34.613
KU2(5-9)	16.779 (Kep. Bangka Belitung)	51.934 (Lampung)	35.155
KU3 (10-14)	17.225 (Bengkulu)	48.981 (Lampung)	31.756
KU4(15-19)	17.214 (Bengkulu)	48.818 (Lampung)	31.604
KU5 (20-24)	17.478 (Bengkulu)	50.103 (Lampung)	32.625
KU6(25-29)	17.154 (Bengkulu)	49.649 (Lampung)	32.495
KU7 (30-34)	16.780 (Bengkulu)	49.196 (Lampung)	32.417
KU8(35-39)	15.811 (Bengkulu)	46.853 (Lampung)	31.043
KU9 (40-44)	14.755 (Bengkulu)	44.272 (Lampung)	29.517
KU10(45-49)	13.043 (Bengkulu)	39.570 (Lampung)	26.527
KU11 (50-54)	10.995 (Bengkulu)	33.833 (Lampung)	22.838
KU12(55-59)	8.932 (Bengkulu)	27.903 (Lampung)	18.970
KU13 (60-64)	6.730 (Bengkulu)	21.501 (Lampung)	14.771
KU14(65-69)	4.757 (Bengkulu)	15.706 (Lampung)	10.949
KU15 (70-74)	2.736 (Bengkulu)	9.866 (Lampung)	7.131
KU16(>75)	2.470 (Kep. Bangka Belitung)	10.613 (Lampung)	8.143

Berdasarkan hasil perbandingan berpasangan pada masing-masing kelompok umur dengan menggunakan uji *Tukey's HSD* pada Tabel 4, terdapat beberapa pasang provinsi yang berbeda pada masing-masing kelompok umur. Dengan nilai maksimum dan minimum jumlah penduduk pada masing-masing kelompok umur sebagai berikut, untuk keseluruhan kelompok umur, jumlah penduduk tertinggi berada di Provinsi Lampung dan yang terendah adalah Provinsi Kep. Bangka Belitung pada kelompok umur 1, 2, dan 16. Dan Provinsi Bengkulu untuk kelompok umur lainnya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa profil populasi penduduk pada beberapa provinsi di Pulau Sumatera berbeda berdasarkan kelompok umurnya. Provinsi Lampung, Riau, Sumatera Selatan dan Sumatera Utara memiliki jumlah penduduk lebih tinggi dibandingkan provinsi lainnya di Pulau Sumatera. Profil yang terbentuk juga menunjukkan pola data yang umum dimana jumlah penduduk cenderung menurun seiring dengan bertambahnya usia. Dengan kata lain, kondisi sebaran penduduk masing-masing provinsi yang ada di Pulau Sumatera berdasarkan jumlah penduduk hasil Sensus Penduduk tahun 2020 berada pada kondisi kelompok usia muda dan usia produktif yang optimal. Hal ini merupakan informasi penting yang dapat digunakan oleh berbagai pihak, termasuk pemerintah dan penyedia layanan kesehatan, untuk membuat kebijakan yang lebih tepat dan strategis dalam mendukung populasi penduduk di Pulau Sumatera.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, M.H., dkk. (2013). Analisis Profil Populasi Penduduk Pulau Jawa Berdasarkan Kelompok Umur. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 367-373.
- Anton, H., dan C. Rorres. (2013). *Elementary Linear Algebra: Application Version*, 11th Edition. Canada: John Wiley & Sons Incorporated.
- Badan Pusat Statistik. (2011). *Pertumbuhan dan Persebaran Penduduk Indonesia*. Jakarta: BPS.
- _____. (2020). *Konsep Kependudukan*. Jakarta: BPS.
- _____. (2021). *Potret Sensus Penduduk 2020 Menuju Satu Data Kependudukan Indonesia*. Jakarta: BPS.
- Johnson, Richard A., & D.W. Wichern. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*, Fifth Edition. New Jersey: International Edition Prentice Hall.
- Mattjik, A.A. dan I.M. Sumertajaya. (2011). *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. Bogor : IPB PRESS.
- Morrison, D.F. (2002). *Multivariate Statistical Methods*. Second Edition. New York: Mc Graw Hall.
- Rencher, Alvin C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. Second Edition. Canada: John Wiley & Sons Incorporate Publication.
- Rochaida, Eny. (2016). Dampak Pertumbuhan Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi dan Keluarga Sejahtera di Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Forum Ekonomi*, 18(1), 14-24.
- Tabachnick, B. G., & Linda S. Fidell.(2013). *Using Multivariate Statistics (Sixth Edition)*.New Jersey: Pearson Education, Inc.