



Pengelompokan Desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan Menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Gerombol

Family M. Maelissa¹, Marline S. Paendong^{1*}, John S. Kekenusa¹

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : marlinepaendong@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Kemiskinan di wilayah perdesaan terjadi bukan hanya karena rendahnya pendapatan saja tetapi juga karena keterbatasan sarana dan prasana di desa tersebut. Untuk mengelompokkan desa dengan melihat faktor yang mempengaruhi kemiskinan di suatu daerah maka pemerintah perlu mengamati data pertumbuhan penduduk dan potensi dari suatu daerah, salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan Analisis Peubah Ganda (APG). Ada dua metode yang digunakan pada APG Analisis Faktor dan Analisis Gerombol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelompokan desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder tahun 2021 yaitu data tiap Kecamatan di Kabupaten Kepulauan Sangihe yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kepulauan Sangihe. Variabel yang digunakan ada 9 variabel, dan bisa direduksi menjadi 3 variabel baru dengan menggunakan analisis faktor. Dari 3 variabel baru tersebut, dilakukan analisis gerombol dan didapatkan hasil pengelompokan sebanyak 3 kelompok dengan metode *single linkage*.

INFO ARTIKEL

Diterima : 0000

Diterima setelah revisi : 0000

Tersedia *online* : 0000

Kata Kunci:

GARCH

Volatilitas

Bawang Putih

ABSTRACT

Poverty in rural areas occurs not only because of low income but also because of limited facilities and infrastructure in the village. To group villages by looking at the factors that influence poverty in an area, the government needs to observe data on population growth and potential of an area. One method that can be used is Multiple Variable Analysis (APG). There are two methods used in APG Factor Analysis and Cluster Analysis. This research aims to determine the grouping of villages in Sangihe Islands Regency based on factors that influence poverty. The data used in this research is secondary data for 2021, namely data for each sub-district in Sangihe Islands Regency obtained from publications by the Central Statistics Agency (BPS) of Sangihe Islands Regency. There are 9 variables used, and they can be reduced to 3 new variables using factor analysis. From these 3 new variables, cluster analysis was carried out and the results obtained were grouped into 3 groups using the single linkage method.

ARTICLE INFO

Accepted : 0000

Accepted after revision : 0000

Available online : 0000

Keywords:

GARCH

Volatility

Garlic

1. PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi adalah suatu proses yang mampu meningkatkan pendapatan perkapita penduduk suatu masyarakat dalam jangka panjang [9]. Salah satu tujuan pembangunan ekonomi adalah menurunkan angka kemiskinan. Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi suatu wilayah semakin menurun juga angka kemiskinan wilayah tersebut. Saat ini, pembangunan ekonomi di Indonesia sedang di perhadapkan dengan isu kemiskinan.

Kemiskinan adalah standar hidup yang rendah, yaitu adanya suatu tingkat kekurangan materi dibandingkan dengan standar kehidupan yang umum berlaku dalam masyarakat yang bersangkutan.

Kemiskinan juga dapat diartikan sebagai kekurangan sumber daya yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan sekelompok orang [6]. Kemiskinan terjadi karena adanya faktor-faktor pemicu. Kemiskinan di wilayah perdesaan terjadi bukan hanya karena rendahnya pendapatan saja tetapi juga karena keterbatasan sarana dan prasana di desa tersebut. Untuk mengelompokkan desa dengan melihat faktor yang mempengaruhi kemiskinan di suatu daerah maka pemerintah perlu mengamati data pertumbuhan penduduk dan potensi dari suatu daerah, salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan Analisis Peubah Ganda (APG). Ada dua metode yang digunakan pada APG Analisis Faktor dan Analisis Gerombol [5].

Analisis Faktor

Analisis faktor merupakan suatu analisis data yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang dominan dalam menjelaskan suatu masalah. Misal terdapat X variabel random dengan variabel sebanyak p , yang memiliki rata-rata μ dan matriks kovarians Σ , maka model merupakan kombinasi linier beberapa variabel saling bebas yang tidak teramati adalah F_1, F_2, \dots, F_m sebagai *common factors* dan ditambahkan dengan $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ disebut *specific factor* [4].

Sebelum melakukan analisis faktor ada beberapa hal yang harus dipenuhi yaitu uji kecukupan data dan uji korelasi. Uji KMO bertujuan untuk mengetahui apakah semua data yang telah diambil telah cukup untuk difaktorkan atau tidak.

Hipotesis dari KMO adalah sebagai berikut.

H_0 : Jumlah data cukup untuk difaktorkan

H_1 : Jumlah data tidak cukup untuk difaktorkan

Statistik uji:

$$KMO = \frac{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p r_{ij}^2 + \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p a_{ij}^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, p$

$j = 1, 2, \dots, p$

$i \neq j$

r_{ij} = koefisien korelasi i dan j

a_{ij} = koefisien korelasi parsial antara variabel i dan j

Sampel akan dikatakan layak untuk dilakukan analisis faktor jika nilai KMO lebih dari 0,5 [3].

Pengujian independensi dapat dilakukan dengan *Barlett test of Sphericity* seperti pada persamaan (2) dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : $\rho = 1$

H_1 : $\rho \neq 1$

Statistik uji:

$$\chi_{hitung}^2 = - \left[(n-1) - \frac{(2p+5)}{6} \right] \ln |R| \quad (2)$$

Dengan n adalah jumlah observasi, p adalah jumlah variabel, dan $|R|$ merupakan determinan dari matriks korelasi. Terima H_1 jika nilai $\chi_{hitung}^2 > \chi_{\alpha, \frac{p(p-1)}{2}}^2$

Langkah-langkah Analisis Faktor

Dalam melakukan analisis faktor diperlukan beberapa langkah. Langkah-langkah analisis faktor sebagai berikut:

1. Pembentukan Matriks Korelasi

Proses analisis didasarkan pada suatu matriks korelasi antar variabel. Agar analisis faktor bisa tepat digunakan, variabel-variabel analisis harus berkorelasi. Dalam tahap ini, ada beberapa hal yang perlu dilakukan uji signifikan korelasi, pengujian ini digunakan untuk melihat apakah nilai korelasi parsial bersifat signifikan atau tidak.

2. Ekstraksi Faktor

Tahap ini, akan dilakukan proses inti dari analisis faktor, yaitu melakukan ekstraksi sekumpulan variabel asal, sehingga terbentuk satu atau lebih faktor. Metode yang digunakan pada tahap ini adalah *principal*

component analysis (PCA). Setelah sejumlah variabel terpilih, maka dilakukan ekstraksi variabel tersebut sehingga menjadi beberapa faktor.

3. Rotasi Faktor

Rotasi faktor ditransformasikan kedalam matriks yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah diinterpretasikan. Dalam analisis ini rotasi faktor dilakukan dengan metode *varimax*. Hasil dari rotasi ini terlihat pada tabel *Rotated Component Matrix* tidak berubah. Yang berubah hanyalah komposisi dari faktor *loading* dari tiap variabel. Interpretasi hasil dilakukan dengan melihat faktor *loading*. Faktor *Loading* adalah angka yang menunjukkan besarnya korelasi antara suatu variabel dengan faktor satu, faktor dua, faktor tiga, atau faktor empat yang terbentuk.

4. Interpretasi Faktor

Setelah diperoleh jumlah faktor yang valid, selanjutnya perlu untuk menginterpretasikan nama-nama faktor. Interpretasi faktor dapat dilakukan dengan mengetahui variabel-variabel pembentuknya [10].

Analisis Gerombol

Analisis Gerombol merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis gerombol mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaanya dengan objek lain berada dalam gerombol yang sama [7].

Metode Penggerombolan

Metode analisis gerombol membutuhkan suatu ukuran ketakmiripan (jarak) yang didefinisikan untuk setiap pasang objek yang akan dikelompokkan. Ada beberapa metode pengukuran jarak antar dua objek salah satunya, yaitu Jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* merupakan jarak yang umum digunakan dan dapat digunakan apabila semua variabelnya berskala kontinu [4]. Jarak *Euclidean* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$d_{i,j} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (3)$$

Keterangan:

$d_{i,j}$ = jarak antar objek i dengan objek j

x_{ik} = nilai objek i pada variabel ke- k

x_{jk} = nilai objek j pada variabel ke- k

p = banyaknya variabel diamati

Single Linkage

Single Linkage (pautan tunggal) adalah proses penggerombolan yang didasarkan pada jarak terdekat antar objek. Jika dua objek terpisah oleh jarak pendek, maka kedua objek tersebut akan digabung untuk menjadi satu gerombol. Metode ini dimulai untuk menentukan objek-objek yang memiliki jarak terkecil dalam matriks *proxymity* $D = \{d_{ik}\}$. Objek objek yang memiliki jarak terkecil digabungkan dalam satu gerombol, misal U dan V adalah dua objek yang akan digerombolkan sehingga diperoleh kluster (UV) [8]. Untuk mencari jarak antar gerombol (UV) dan gerombol W atau gerombol lainnya diperoleh dengan rumus :

Pengelompokan Desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan Menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Gerombol

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 13, No. 2, (September 2024): 127-132

$$d_{(UV)W} = \min\{d_{UW}, d_{VW}\} \quad (4)$$

Keterangan:

d_{UW} adalah jarak terdekat dari gerombol U dan W

d_{VW} adalah jarak terdekat dari gerombol V dan W

2. METODE PENELITIAN

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kemiskinan tahun 2020. Data diambil dari data desa per kecamatan yang terdiri dari 15 kecamatan dalam angka 2021.

Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data data sekunder di ambil dari website resmi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Metode Analisis

Adapun langkah-langkah analisis data dalam pengelompokan desa berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Kabupaten Kepulauan Sangihe adalah sebagai berikut:

1. Mereduksi variabel dengan analisis faktor serta melakukan pengujian asumsi-asumsinya yaitu uji *KMO* dan *Bartlett*.
2. Melakukan analisis gerombol untuk mengelompokkan Kabupaten Kepulauan Sangihe dengan menggunakan analisis gerombol metode hirarki *single linkage*.
3. Membuat kesimpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Korelasi *KMO* dan *Barlett*

Tabel 1. Hasil Uji Korelasi *KMO* dan *Barlett*

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.719
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	560.749
	Df	36
	Sig.	.000

Dari tabel 1 terlihat dapat dilihat nilai uji *KMO* yang dihasilkan 0.719 lebih dari 0.5, yang artinya H_0 diterima. Pada tabel 1 juga terlihat nilai uji *Barlett* 560.749, artinya H_1 diterima karena nilai *chi-square* hitung lebih dari $\chi^2_{\alpha; \frac{9(9-1)}{2}=36}$ (50.99846).

Analisis Faktor

1. Ekstraksi Variabel

Membentuk faktor-faktor dari beberapa variabel yang telah dibentuk yaitu dengan ekstraksi variabel. Ekstraksi variabel dilakukan dengan metode *principal component* dengan analisis matriks korelasi.

Tabel 2. Nilai Eigen

	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.875	43.056	43.056
2	1.331	14.794	57.851
3	1.161	12.905	70.755
4	.842	9.356	80.111
5	.664	7.382	87.493
6	.505	5.607	93.100
7	.382	4.242	97.342
8	.185	2.059	99.402
9	.054	.598	100.000

Faktor dapat dihentikan kalau presentase kumulatif varian sudah mencapai paling sedikit 60% dari seluruh variabel asli, serta nilai eigennya lebih dari 1. Dengan terbentuknya 3 faktor berdasarkan tabel 2 maka dapat diperoleh matriks bobot faktor.

Tabel 3. Bobot Faktor Sebelum Rotasi

	Component Matrix ^a		
	Component		
	1	2	3
X1	.895	-.204	-.020
X2	.573	.560	.335
X3	.581	-.265	.400
X4	-.011	-.552	.750
X5	.814	-.039	-.331
X6	.662	.121	-.133
X7	.895	-.175	-.048
X8	.012	.729	.443
X9	.713	.154	-.005

Dari nilai bobot faktor pada Tabel 3 diketahui bahwa faktor 1 mempunyai hubungan yang nyata secara positif dengan variabel $X_1, X_2, X_3, X_5, X_6, X_7,$ dan X_9 . Faktor 2 mempunyai hubungan yang nyata secara positif dengan X_2 dan X_8 , mempunyai hubungan nyata secara negatif dengan X_4 . Sedangkan faktor 3 mempunyai hubungan nyata secara positif dengan variabel X_4 . Dari keterangan di atas dapat dikatakan terdapat beberapa variabel yang nyata pada tiga faktor, seperti X_2 dan X_4 . Karena terdapat beberapa variabel yang nyata pada tiga faktor menyebabkan interpretasi terhadap faktor yang terbentuk masih sulit untuk dilakukan. Oleh karena itu untuk mempermudah interpretasi terhadap faktor yang terbentuk harus dilakukan rotasi terhadap matriks bobot faktor asal. Rotasi faktor dilakukan dengan metode rotasi *varimax*.

2. Rotasi Faktor

Tabel 4. Bobot Faktor Hasil Rotasi *Varimax*

	Rotated Component Matrix ^a		
	Component		
	1	2	3
X1	.890	-.018	.222
X2	.444	.745	.044
X3	.498	.098	.556
X4	-.131	-.062	.920
X5	.867	-.062	-.136
X6	.664	.149	-.083
X7	.894	-.009	.182
X8	-.138	.841	-.040
X9	.684	.253	.010

Pada tabel 4, setelah dilakukan rotasi *varimax* nilai bobot faktor dapat menginterpretasikan dengan baik faktor-faktor yang terbentuk. Proses penentuan peubah mana akan masuk ke faktor mana dilihat dari perbandingan besar korelasi.

3. Interpretasi Faktor

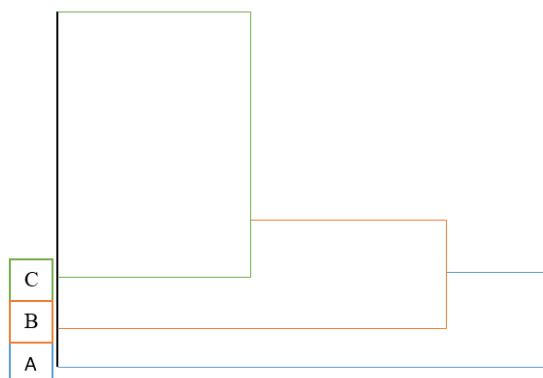
Berdasarkan tabel 4 terbentuk 3 faktor, sehingga data 9 variabel faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di tiap desa direduksi menjadi 3 variabel baru. Rincian variabel baru adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Variabel Baru

Faktor	Peubah
1	Banyaknya jumlah penduduk
	Banyaknya penduduk yang bekerja di sektor formal
	Banyaknya penduduk yang bekerja di sektor informal
	Banyaknya keluarga pengguna listrik
2	Banyaknya sarana pendidikan
	Banyaknya penduduk yang bekerja di pertanian
3	Banyaknya sarana kesehatan
	Banyaknya penduduk yang menderita gizi buruk

Analisis Gerombol

Dilakukan analisis gerombol berhierarki dengan melihat nilai skor faktor yang sudah diperoleh dari analisis faktor. Penggerombolan dilakukan dengan metode *Single Linkage* dan menggunakan *jarak Euclidean*. Dapat terlihat hasil penggerombolan masing-masing desa sebagai berikut



Gambar 1. Dendrogram

Dari hasil dendrogram tersebut terbentuk 3 gerombol/kelompok besar dari desa/kelurahan di Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Dimana; gerombol/kelompok A hanya terdiri dari desa Petta seperti pada gambar 10 bahwa desa Petta memiliki garis terpanjang artinya desa Petta memiliki karakteristik yang berbeda dari desa lainnya karena desa Petta memiliki penduduk yang menderita gizi buruk paling banyak (X_8) sedangkan desa Petta termasuk desa yang memiliki fasilitas kesehatan (X_2) kedua terbanyak di Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Gerombol/kelompok B terdiri dari kelurahan Sawang Bendar seperti pada gambar 10 kelurahan Sawang Bendar memiliki garis kedua terpanjang setelah desa Petta. Kelurahan Sawang Bendar memiliki fasilitas kesehatan (X_2) dan fasilitas pendidikan (X_3) terbanyak di Kabupaten Kepulauan Sangihe dengan tidak ada penduduk yang menderita gizi buruk.

Gerombol/kelompok C terdiri dari 114 desa/kelurahan yaitu, desa Batunderang, desa Gunung, desa Bunglawang, desa Kulur II, desa Kahakitang, desa Raku, desa Pintareng, desa Karatung II, desa Petta Barat, desa Sesiwung, desa Karatung I, desa Tawoali, desa Bakalaeng, desa Bowongkali, desa Bengketang, desa Para, desa Taloarane 1, desa Rendingan, desa Lesa, desa Bowongkulu, desa Dalako Bembalane, desa Taleko Batusaiki, desa Lehimi Tariang, desa Bebalang, desa Mawira, desa Dalokaweng, desa Malisade, desa Palelengen, desa Malueng, desa Tumaledge, desa Pusunge, desa Bowongkulu 1, desa Nahepese, desa Lapango I, desa Para I, desa Kalurue, desa Kalekuba 1, desa Naha 1, desa Hiung, desa Timbelang, desa Enengpahembang, desa Mahengetang, desa Pinebentengang, desa Kulur I, desa Petta Selatan, desa Bengka, desa Talengen, desa Beha, desa Barangka, desa Kalama, desa Bahu, desa Palahanaeng, desa Utaurano, desa Kuma, desa Moade, desa Ngalipaeng 2, desa Sowaeng, desa Lenganeng, desa Beha Biru, desa Kalekuba, desa Sampakang, desa Kawio, desa Matutuang, desa Taloarane, desa Barangkalang, desa Miulu, desa Lapepahe, desa Nanusa, desa Pindang, desa Basauh, desa Biru, desa Bukide, desa Bukide Timur, desa

Pengelompokan Desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe Berdasarkan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan Menggunakan Analisis Faktor dan Analisis Gerombol

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi, Vol. 13, No. 2, (September 2024): 127-132

Ngalipaeng 1, desa Manumpitaeng, desa Sensong, desa Kauhis, desa Likuang, kelurahan Angges, desa Tola, desa Mitung, desa Belengang, desa Lebo, desa Tarolang, desa Marore, desa Petta Timur, desa Batulewehe, desa Naha Sahabe, kelurahan Mahena, desa Beha, desa Akembawi, desa Lapango, desa Panenakeng, desa Tapuang, desa Mala, desa Mala, desa Kalasuge, desa Dumuhung, Tona II, Soataloara I, desa Kuma I, desa Bira, desa Laine, desa Nusa, desa Kaluwatu, desa Nanedakele, kelurahan Manente, kelurahan Tidore, kelurahan Soataloara II, kelurahan Tona 1, kelurahan Santiago, kelurahan Apeng Sembeka, kelurahan Bungawalang, dan desa Tariang Baru.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Hasil Penelitian diperoleh kesimpulan bahwa terbentuk 3 kelompok yang ada di Wilayah Kepulauan Sangihe dengan kelompok pertama yaitu desa Petta; kelompok kedua yaitu kelurahan Sawang Bendar; dan kelompok ketiga yaitu desa-desa selain kedua desa tersebut di Kabupaten Kepulauan Sangihe. Desa Petta memiliki karakteristik yang berbeda dari desa lainnya karena desa Petta memiliki penduduk yang menderita gizi buruk paling banyak (X_6) sedangkan desa Petta termasuk desa yang memiliki fasilitas kesehatan (X_2) kedua terbanyak di Kabupaten Kepulauan Sangihe. Sedangkan, kelurahan Sawang Bendar memiliki fasilitas kesehatan (X_2) dan fasilitas pendidikan (X_3) terbanyak di Kabupaten Kepulauan Sangihe dengan tidak ada penduduk yang menderita gizi buruk.

Dalam pengelompokan desa-desa tersebut, variabel jumlah penduduk yang bekerja di pertanian mempunyai pengaruh yang paling kuat dalam pengelompokan desa di Kabupaten Kepulauan Sangihe. Selanjutnya, dari 9 peubah pada penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi 3 faktor baru atau 3 variabel baru yaitu variabel 1 banyaknya penduduk, penduduk yang bekerja di sektor formal dan informal, pengguna listrik, dan banyaknya toko/warung kelontong. Variabel 2 yaitu sarana pendidikan dan penduduk yang bekerja di pertanian. Dan variabel 3 yaitu sarana kesehatan dan penduduk yang menderita gizi buruk.

REFERENSI

- [1] Sukirno, Sadono. 2006. Makro Ekonomi. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Murjana, IG. W. Y. 2005. Penanggulangan Kemiskinan Berbasis Partisipasi Masyarakat di Provinsi Bali [Skripsi]. Universitas Udayana.
- [2] Murjana, IG. W. Y. 2005. Penanggulangan Kemiskinan Berbasis Partisipasi Masyarakat di Provinsi Bali [Skripsi]. Universitas Udayana.
- [3] Mawengkang, F.A., H.A.H. Komalig., M.L. Mananohas. 2022. Analisis Faktor dan Gerombol untuk Pengelompokan Kemiripan Desa di Kecamatan Lolak Kabupaten Bolaang Mongondow Berdasarkan Sumber Daya Ekonomi.

d'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi. 11(1): 53-58.

- [4] Johnson, N., dan Wichern, D. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall: New Jersey : Englewood.
- [5] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey : Pearson
- [6] Supranto, J. 2004. Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi [Buku]. Jakarta: Rineka Cipta.
- [7] Rochmi, dan Arinda. 2011. Pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur Berdasarkan Kesamaan Nilai Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka dengan Metode Hirarkhi dan Non Hirarkhi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November.
- [8] Simamora, B. 2005. Analisis Multivariat Pemasaran [Buku]. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Abidin, Z. 2017. Pengelompokan kabupaten/kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kemiskinan dengan Menggunakan Analisis Cluster Hierarki [skripsi]. Institut Teknologi Sepuluh November.
- [10] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Sangihe. 2023. Kabupaten Kepulauan Sangihe Dalam Angka 2021. sangihetakab.bps.go.id (Di akses pada tanggal 19 Oktober 2023).

Family F. Maelissa (familymaelissa424@gmail.com)



Lahir di Manado, Sulawesi Utara pada tanggal 10 Februari 2003. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2024 adalah tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Marline S. Paendong (marlinepaendong@unsrat.ac.id)



Pada tahun 1999, memperoleh gelar sarjana di Program Studi Matematika, Universitas Gadjah Mada dengan gelar Sarjana Sains (S.Si.). Pada tahun 2006, gelar Magister Sains diperoleh di Institut Pertanian Bogor. Ia bekerja di Program Studi Matematika, UNSRAT sebagai dosen dengan jabatan fungsional sebagai Lektor.



John S. Kekenusa
(johnskekenua@unsrat.ac.id)

Lahir di Tahuna, Sulawesi Utara pada tanggal 24 Agustus 1958. Pada tahun 1982 mendapatkan gelar Sarjana yang diperoleh dari Fakultas Perikanan, Universitas Sam Ratulangi Manado. Pada tahun 1988 mendapatkan gelar Magister Statistika Terapan di Institut Pertanian Bogor, dan pada tahun 2006 mendapat gelar Doktor yang diperoleh dari MIPA,

UNAIR Surabaya. Jabatan Akademik Profesor (Guru Besar, Statistika) sejak tahun 2007.