



Implementation of the Promethee Method for Determining Underprivileged and Outstanding Scholarship Recipients

Implementasi Metode Promethee Untuk Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu Dan Berprestasi

Abdal Al Khairi¹, Sephia Nazwa Auliani², Regita Cahyani Prihandari³, Shilvi Aulia Rahmadhani⁴.

Department of Information System, Faculty of Science and Technology, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas No. 155 KM. 18 Panam Pekanbaru - Riau

E-Mail: ¹abdalkhairi96@gmail.com, ²sephianazwa88@gmail.com, ³regitacahyaniprihandari@gmail.com,
⁴shilviaulia23@gmail.com

*Corresponding Author: Third Author,
Department of Electrical and Computer Engineering,
National Chung Cheng University,
168 University Road, Minhsiung Township, Chiayi County 62102, Taiwan, ROC.
Email: lsntl@ccu.edu.tw*

Abstract

Scholarships are the right of all students who experience economic problems but have good abilities and achievements. Scholarships are a form of concern for the government or certain agencies in supporting progress in the field of education. With the scholarship program, it is very helpful for parents and students in continuing their education, of course, obtained with the right decisions from students. Decision making is the process of selecting candidates who will receive scholarships, among various alternative actions aimed at meeting one or more goals. Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (PROMETHEE) is a method of determining the order or priority in multi-criteria analysis that is useful in the decision-making process. With the right considerations, this method can be a tool for determining policies for the State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau in making decisions, especially determining scholarship recipients. Determination of policies taken as the basis for decision making, must use criteria that can be clearly and objectively defined. In the Implementation of the PROMETHEE Method for Determining Underprivileged and Achieving Scholarship Recipients, the top 5 ranks as scholarship recipients from 18 candidates for underprivileged and outstanding scholarship recipients.

Keyword : *Scholarship, Achievement, Decision, Underprivileged, PROMETHEE*

Abstrak

Beasiswa merupakan hak semua mahasiswa yang mengalami masalah ekonomi namun memiliki kemampuan dan prestasi yang baik. Beasiswa merupakan wujud kepedulian pemerintah ataupun instansi tertentu dalam menunjang kemajuan di dalam bidang pendidikan. Dengan adanya program beasiswa sangat membantu orang tua dan mahasiswa dalam melanjutkan pendidikan, tentunya diperoleh dengan keputusan yang tepat dari mahasiswa. Pengambilan keputusan merupakan proses pemilihan kandidat yang akan menerima beasiswa, diantara berbagai alternatif aksi yang bertujuan untuk memenuhi satu atau beberapa sasaran. *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation (PROMETHEE)* merupakan suatu metode penentuan urutan atau prioritas dalam analisis multikriteri yang berguna dalam proses pengambilan keputusan. Dengan pertimbangan yang tepat, metode ini bisa menjadi salah satu alat untuk menentukan kebijakan bagi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dalam pengambilan keputusan terutama penentuan mahasiswa penerima beasiswa. Penentuan kebijakan yang diambil sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, harus menggunakan kriteria yang dapat terdefinisikan secara jelas dan objektif. Pada Implementasi Metode PROMETHEE untuk Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu dan Berprestasi diambil 5 ranking teratas sebagai penerima beasiswa dari 18 calon kandidat penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi.

Kata Kunci: Beasiswa, Berprestasi, Keputusan, Kurang Mampu, PROMETHEE

1. Pendahuluan

Pendidikan adalah suatu hal yang sangat penting dan tidak bisa lepas dari kehidupan manusia. Pendidikan juga merupakan salah satu faktor untuk memajukan kebudayaan dan mengangkat derajat bangsa di mata dunia internasional [6]. Biaya yang diperlukan untuk menyelenggarakan pendidikan yang bermutu tidaklah sedikit. Oleh karena itu setiap peserta didik pada satuan pendidikan berhak mendapatkan bantuan biaya pendidikan bagi mereka yang tidak mampu secara ekonomi serta memiliki potensi akademik yang baik.

Untuk membantu menyelenggarakan pendidikan bagi mahasiswa yang tidak mampu secara ekonomi dan berprestasi, pemerintah maupun instansi mengadakan program kerja berupa beasiswa bagi mahasiswa kurang mampu dan berprestasi. Program beasiswa kurang mampu dan berprestasi diadakan dengan tujuan meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi, khususnya dalam masalah biaya [7]. Seperti Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yaitu salah satu perguruan tinggi yang mengadakan program beasiswa kurang mampu dan berprestasi.

Dalam proses penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi, pihak Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau masih menerapkan penyeleksian manual seluruh data calon penerima dalam penentuan penerima beasiswa. Untuk membantu memudahkan penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi, diusulkan sebuah metode yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan agar dapat menentukan penerima beasiswa secara cepat dan tepat.

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation* (PROMETHEE). Menurut Yeni (2013) PROMETHEE adalah salah satu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria, masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, dan kestabilan, dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking* [5]. Penggunaan nilai dalam hubungan outranking adalah dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam PROMETHEE, ini adalah metode peringkat yang cukup sederhana dalam konsep dan aplikasi [3].

Pada penelitian ini, penilaian terhadap calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi dimodelkan berdasarkan pada 3 penelitian terdahulu. Penelitian pertama dilakukan oleh Dewi Safitri Hutabarat pada tahun 2013 dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode Promethee menetapkan beberapa kriteria dalam penentuan penerima beasiswa yaitu: (1) Pekerjaan Ayah; (2) Pekerjaan Ibu; (3) Jumlah Penghasilan Orang Tua; (4) Jumlah Tanggungan Orang Tua; (5) Kepemilikan Rumah [4].

Pada penelitian kedua yang dilakukan oleh Ayu Septiana Sari, Jumaldi Nangi dan Rahmat Ramadhan pada tahun 2016 dengan judul Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo menetapkan beberapa kriteria dalam penentuan penerima beasiswa yaitu: (1) Pekerjaan Ayah; (2) Pekerjaan Ibu; (3) Penghasilan Orang Tua; (4) Tanggungan Orang Tua; (5) Kepemilikan Rumah; (6) Luas Tanah; (7) Luas Rumah [7].

Sedangkan pada penelitian ketiga yang dilakukan oleh Eka Larasati Amalia tahun 2017 dengan judul Penerapan Metode Promethee Dalam Seleksi Beasiswa Mahasiswa Berprestasi menggunakan beberapa kriteria untuk penentuan kandidat penerima beasiswa yaitu: (1) Asal Mahasiswa; (2) Nilai IPK; (3) Keaktifan di Bidang Organisasi; (4) Kondisi Keluarga; (5) Ordik & LDK; (7) Penghasilan Kotor Orangtua; (8) Prestasi yang Diperoleh Non Akademik [2].

Berdasarkan pada penelitian terdahulu yang telah dijelaskan diatas, peneliti menetapkan beberapa kriteria pada penentuan beasiswa ini yaitu penghasilan ayah, penghasilan ibu, tanggungan, jumlah kendaraan, jenis tempat tinggal dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Dari kriteria-kriteria tersebut dapat ditentukan 5 kandidat dengan rangking tertinggi yang akan ditetapkan sebagai penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi. Penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dalam pengambilan keputusan untuk menentukan 5 calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi setiap tahunnya dengan cepat dan tepat.

2. Metodologi

Metodologi penelitian Implementasi Metode PROMETHEE Untuk Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu Dan Berprestasi ini digambarkan dalam bentuk Flowchart sebagai berikut :



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Proses penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi yang berjalan saat ini belum tepat sasaran, karena masih ada nya beberapa faktor seperti banyak nya data pendaftaran calon penerima beasiswa yang diseleksi satu persatu, sehingga menyulitkan pihak penyedia beasiswa dalam memberikan beasiswa kurang mampu dan berprestasi. Permasalahan ini dapat dipecahkan dengan menyimpan data hasil atau nilai dari setiap calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi yang nantinya dapat diproses kembali dengan ketentuan dari kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi.

Untuk mempermudah penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi, maka akan dilakukan perangkingan kandidat penerima beasiswa, lalu akan diambil 5 kandidat dengan nilai tertinggi dari total 18 kandidat calon penrima beasiswa kurang mampu dan berprestasi. Perangkingan dilakukan dengan menggunakan metode PROMETHEE, yaitu dalam penentuan penerima beasiswa ini menggunakan metode yang bisa menentukan urutan dan prioritas dalam analisis multikriteria.

2.2 Teknik Penelitian Menggunakan Metode PROMETHEE

Metode PROMETHEE pertama kali dikembangkan oleh JP.Brans dan dipublikasikan pada tahun 1982 pada sebuah konferensi yang diorganisasikan R.Nadeau dan M.Landry di Universitas Laval, Quebec Canada [2]. Metode PROMETHEE termasuk kedalam kelompok pengambilan keputusan kriteria majemuk yang merupakan disiplin ilmu yang sangat penting dalam pengambilan keputusan atau suatu masalah yang memiliki lebih dari satu kriteria (multikriteria) [4].

Metode ini dikenal sebagai metode yang efisien dan simple serta mudah diterapkan dibanding dengan metode lain dalam menuntaskan masalah multikriteria. Metode PROMETHEE mampu mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif [7]. Metode PROMETHEE berfungsi untuk mengolah data, baik data kuantitatif dan kualitatif sekaligus. Dimana semua data digabung menjadi satu dengan bobot penilaian yang telah diperoleh melalui penilaian atau survey [2].

2.3 Perangkingan PROMETHEE

Untuk setiap *node* a dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *Leaving Flow*, menggunakan rumus pada persamaan (1).

$$\varphi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum \varphi(a, x) \dots (1)$$

Dimana $\delta(a, x)$ menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari pada alternatif x. *Leaving Flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah yang menjauh dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran dari *outranking*. Secara simetris dapat ditentukan *Entering Flow* dengan menggunakan rumus pada persamaan (2).

$$\varphi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(x, a) \dots (2)$$

Sehingga pertimbangan dalam penentuan *Net Flow* diperoleh dengan rumus pada persamaan (3).

$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a) \dots (3)$$

Penjelasan tentang hubungan *outranking* dibangun atas pertimbangan untuk masing-masing alternatif pada grafik nilai *outranking*, berupa urutan parsial (PROMETHEE I) atau urutan lengkap (PROMETHEE II) pada sejumlah alternatif yang mungkin dapat diusulkan kepada pembuat keputusan untuk memperkaya cara penyelesaian masalah[1].

2.4 PROMETHEE I

Nilai terbesar pada leaving flow dan nilai kecil dari *entering flow* merupakan alternatif yang terbaik, *Leaving flow* dan *Entering flow* menyebabkan beberapa kondisi seperti pada persamaan (4).

$$\begin{aligned}
 aP^+b & \text{ jika } \Phi + (a) > \Phi + (b) \\
 aI^+b & \text{ jika } \Phi + (a) = \Phi + (b) \dots(4) \\
 aP^-b & \text{ jika } \Phi - (a) < \Phi - (b) \\
 aI^-b & \text{ jika } \Phi - (a) = \Phi - (b)
 \end{aligned}$$

PROMETHEE I menampilkan partial preorder (PI, II, RI) dengan mempertimbangkan interaksi dari dua preorder seperti pada persamaan (5).

$$\left\{ \begin{array}{l}
 aP_1b \text{ (a outrank b)} \quad \text{jika } aP^+b \text{ dan } aP^-b \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{atau } aP^+b \text{ dan } aI^-b \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{atau } aI^+b \text{ dan } aP^-b \dots(5) \\
 aI_1b \text{ (a tidak beda dengan b)} \text{ jika } aI^+b \text{ dan } aI^-b \\
 aR_1b \text{ (a dan b imcomparable)} \text{ jika pasangan lain}
 \end{array} \right.$$

Partial preorder diajukan kepada pembuat keputusan, untuk membantu pengambilan keputusan masalah yang dihadapinya. Dengan menggunakan metode PROMETHEE (*PROMETHEE I*) masih menyisakan bentuk *incomparable*, atau dengan kata lain hanya memberikan solusi partial preorder (sebagian) [1].

2.5 PROMETHEE II

Dalam kasus complete preorder dalam K adalah penghindaran dari bentuk *incomparable*, PROMETHEE II complete preorder (PII, III) disajikan dalam bentuk *Net Flow*, disajikan berdasarkan pertimbangan persamaan: $aPIIb \text{ jika } (a) > \Phi(b)$ $aPIIb \text{ jika } (a) = \Phi(b)$ Melalui complete preorder, informasi bagi pembuat keputusan lebih realistis [1].

3. Hasil dan Analisis

Berikut hasil penelitian Implementasi Metode PROMETHEE Untuk Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu Dan Berprestasi :

3.1 Analisis Input dan Output

Pada proses penggunaan metode PROMETHEE diperlukan beberapa data seperti data calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi, data kriteria dan data nilai bobot yang akan digunakan sebagai data perhitungan. Sedangkan yang menjadi hasil dalam penggunaan metode PROMETHEE adalah hasil perankingan calon penerima beasiswa yang terpilih mendapatkan beasiswa kurang mampu dan berprestasi.

3.2 Analisis Proses

Implementasi metode *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* (PROMETHEE) pada penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi ini dibuat dengan beberapa kriteria yaitu penghasilan ayah, penghasilan ibu, tanggungan, jumlah kendaraan, jenis tempat tinggal, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Dimana masing-masing kriteria tersebut berisi penilaian yang akan yang akan digunakan oleh pihak Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dalam menentukan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi. Ada 2 tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Penentuan bobot subkriteria terhadap masing-masing kriteria penilaian calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi

Dalam melakukan penentuan penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi perlu adanya suatu penilaian dalam menentukan nilai pada setiap aspek, dalam model ini menggunakan pembobotan di setiap subkriteria pada masing-masing kriteria. Adapun bobot nilai ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot Nilai

Bobot	Keterangan
3	Sangat Baik
2	Baik
1	Cukup

2. Penentuan urutan prioritas calon penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi dengan PROMETHEE I dan PROMETHEE II

Simbol kriteari yang di pakai untuk perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Simbol Kriteria

No	Jenis Kriteria	Simbol
1	Penghasilan Ayah	F1
2	Penghasilan Ibu	F2
3	Tanggungan	F3
4	Jumlah Kendaraan	F4
5	Jenis Tempat Tinggal	F5
6	Indeks Prestasi Kumulatif	F6

Simbol untuk Alternatif yang di pakai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Simbol Alternatif

Alternatif	Simbol
Calon Penerima 1	A
Calon Penerima 2	B
Calon Penerima 3	C
Calon Penerima 4	D
Calon Penerima 5	E
Calon Penerima 6	F
Calon Penerima 7	G
Calon Penerima 8	H
Calon Penerima 9	I
Calon Penerima 10	J
Calon Penerima 11	K
Calon Penerima 12	L
Calon Penerima 13	M
Calon Penerima 14	N
Calon Penerima 15	O
Calon Penerima 16	P
Calon Penerima 17	Q
Calon Penerima 18	R

Berikut adalah hasil pada perhitungan *Leaving Flow*, *Entering Flow* dan juga *Net Flow* yang didapat dari perhitungan PROMETHEE I dan PROMETHEE II.

a. Perhitungan *Leaving Flow*

Hasil dari perhitungan *Leaving Flow* dapat dilihat pada Tabel 4. Untuk mendapatkan nilai *Leaving Flow* digunakan rumus pada Persamaan (1).

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Leaving Flow*

Calon Penerima Beasiswa	A	B	C	...	R	<i>Leaving flow</i>
A	0,00000	0,33333	0,00000	...	0,33333	3,1667
B	0,00000	0,00000	0,00000	...	0,00000	0,8333
C	0,00000	0,33333	0,00000	...	0,33333	3,1667
...
R	0,00000	0,00000	0,00000	...	0,00000	0,8333

b. Perhitungan *Entering Flow*

Hasil dari perhitungan *Entering Flow* dapat dilihat pada Tabel 5. Untuk mendapatkan nilai *Entering Flow* digunakan rumus pada Persamaan (2).

Tabel 5. Hasil Perhitungan *Entering Flow*

Calon Penerima Beasiswa	A	B	C	...	R
A	0,00000	0,33333	0,00000	...	0,33333
B	0,00000	0,00000	0,00000	...	0,00000
C	0,00000	0,33333	0,00000	...	0,33333

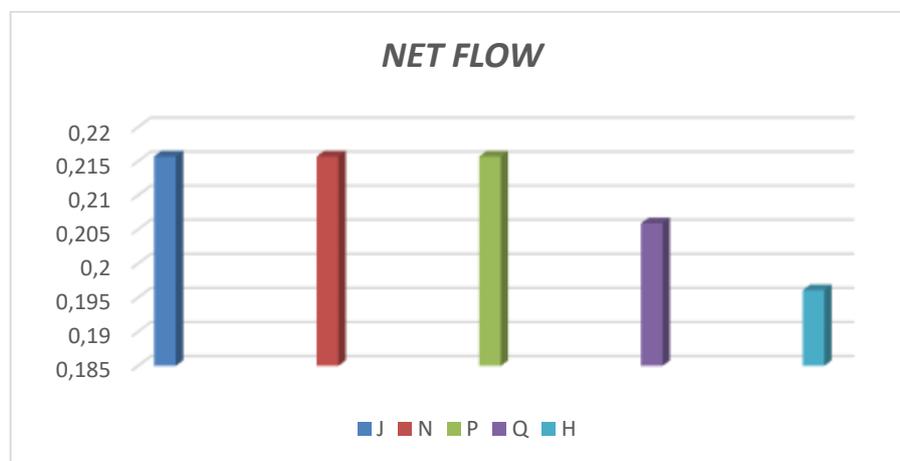
...
R	0,00000	0,00000	0,00000	...	0,00000
Entering Flow	2,5000	6,0000	2,5000	...	6,0000

c. Perhitungan *Net Flow*

Hasil dari perhitungan *Net Flow* dapat dilihat pada Tabel 6. Untuk mendapatkan nilai *Net Flow* digunakan rumus pada Persamaan (3).

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Net Flow*

Alternatif	Netflow	Ranking
J	0,2157	1
N	0,2157	2
P	0,2157	3
Q	0,2059	4
H	0,1961	5



Gambar 1. Grafik Hasil Perhitungan *Net Flow*

Pada Tabel 6 dan Gambar 1, dapat dilihat hasil dari perhitungan *Net Flow*, sesuai dengan tujuan awal maka diambil 5 kandidat yang memiliki ranking tertinggi sebagai penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian Implementasi Metode PROMETHEE Untuk Penentuan Mahasiswa Penerima Beasiswa Kurang Mampu Dan Berprestasi, dapat diketahui 5 kandidat tertinggi penerima beasiswa kurang mampu dan berprestasi sebagai berikut: (1) Alternatif J dengan nilai *Net Flow* 0,2157; (2) Alternatif N dengan nilai *Net Flow* 0,2157; (3) Alternatif P dengan nilai *Net Flow* 0,2157; (4) Alternatif Q dengan nilai *Net Flow* 0,2059; (5) Alternatif H dengan nilai *Net Flow* 0,1961. Dengan menggunakan metode PROMETHEE dalam penentuan beasiswa, pihak pengambil keputusan dapat menentukan layak atau tidaknya mahasiswa mendapatkan beasiswa berdasarkan perankingan yang tepat dan akurat.

Referensi

- [1] Adhiyani M, Muliadi, Kartini D. *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee)* Sebagai Penunjang Keputusan Pemilihan Anggota Ben Fmipa Unlam Banjarbaru. *Kumpulan Jurnal, Ilmu Komputer*. 2015; Vol.2: 26-35.
- [2] Amalia E dan Wibowo, Dimas Wahyu. Penerapan Metode Promethee Dalam Seleksi Beasiswa Mahasiswa Berprestasi. *Jurnal Antivirus*. 2017; Vol. 11: 35-49.
- [3] Arsita, R, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) dengan Metode Promethee (studi kasus: Sari Mandala-I)," *Journal Pelita Informatika Budi Darma*, vol: IV nomor 2, Agustus 2013 ISSN: 2301-9425.
- [4] Hutabarat D. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Penerima Beasiswa Dengan Metode Promethee. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*. 2013; Vol. 1: 13-18.

- [5] Juniati Y. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Untuk Siswa Berprestasi Menggunakan Metode TOPSIS dan PROMETHEE. ST Skripsi. Pekanbaru: UIN SUSKA RIAU; 2013.
- [6] Mundi A. Strategi Lembaga Pendidikan Islam Dalam Membangun Branding Image. *Jurnal Pendidikan*. 2016; Vol.3: 59-72.
- [7] Sari A, Nangi J, Ramadhan R. Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo. *SemanTIK*. 2016; Vol.2: 157-166.
- [8] Desi S, Puji H, and Siti R. Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Distribusi Sosial Ekonomi Masyarakat Berdasarkan Demografi Kependudukan. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*. April 2021; Vol 1; No 1.