

Sistem Pendukung Keputusan Bantuan Sosial Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes

Moh. Syaiful Anam¹

¹ Teknologi Informasi, Institut Sekolah Tinggi Teknik Surabaya
E-mail: *sembung.anam@gmail.com

Abstrak – Covid-19 telah menjadi pandemi yang menyebar hampir ke seluruh penjuru dunia. Karena proses penularannya yang begitu cepat. Dalam masa pandemi covid -19, pandemi ini menyebar ke seluruh sendi kehidupan dan salah satu yang paling menjadi perhatian adalah dibidang sosial ekonomi. Banyak terdapat bantuan Sosial (Bansos) yang disalurkan baik oleh pemerintah ataupun pihak swasta lain. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pendukung keputusan bantuan sosial menggunakan metode *Naive Bayes*, selanjutnya melakukan Analisa menggunakan tabel *Confusion Matrix*. Dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dari hasil pembahasan yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan *Naive Bayes* dan aturan yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi tinggi (*good*) yaitu sebesar 73% dan Sementara nilai *Precision* sebesar 92% dan *Recall* sebesar 86%. Sehingga metode *Naive Bayes* dapat diterapkan dalam menentukan prediksi yang lebih banyak dan potensial aturan yang dihasilkan untuk membantu menentukan pemberian bantuan sosial.

Kata Kunci — *Bantuan Sosial, Confusion Matrix, Covid 19, Naive Bayes, Klasifikasi*

Abstract – Covid-19 has become a pandemic that has spread to almost all corners of the world. Because the transmission process is so fast. During the Covid -19 pandemic, this pandemic has spread to all aspects of life and one of the most concern is in the socio-economic field. There is a lot of social assistance (Bansos) that is channeled either by the government or other private parties. This study aims to create a social assistance (Bansos) decision support system using the *Naive Bayes* method, then perform the analysis using *Confusion Matrix* tables. In solving the problem by using *Naive Bayes* from the discussion conducted can be drawn from *Bayes error* and the resulting rules have a high degree of accuracy (*good*) that is equal to 73% and while the value of 92% *Precision* and *Recall* of 86%. So that the *Naive Bayes* method can be applied in determining more predictions and potential rules generated to help determine the provision of social assistance.

Keywords — *Social Assistance, Confusion Matrix, Covid 19, Naive Bayes, Clasification*

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 tidak hanya mengakibatkan peningkatan jumlah kasus positif yang disebabkan dari berbagai reaksi masyarakat yang kurang peduli dengan wabah ini, namun wabah tersebut juga menyebabkan dampak lain berupa peningkatan angka kemiskinan, mobilitas masyarakat yang sangat tinggi, serta kerawanan keamanan dan akhirnya berdampak terhadap segala aspek kehidupan masyarakat.

Banyak usaha dari pihak pemerintah dan swasta dalam rangka menanggulangi masalah pandemi covid 19 baik dari segi penyebaran dan pemulihan ekonomi masyarakat. Penanganan covid-19 ini salah satunya dengan memberikan bantuan sosial [1]. Bantuan tersebut, ada yang terdiri dari bantuan *non* tunai berupa paket sembako. Penentuan siapa yang berhak menerima bantuan perlu dilakukan dengan sangat hati-hati agar bantuan yang diberikan tepat sasaran dan memenuhi azas keadilan bagi semua.

Penyaluran bantuan sosial sebagai realisasi dari program jaring pengaman sosial yang dilakukan pemerintah selama pandemi Covid-19 memang menyisakan banyak tugas dan pekerjaan rumah. Mulai dari pendataan, ketepatan target penerima, hingga penyalurannya. Penerimaan bantuan dari kelurahan yang diterima tidak mencukupi untuk membantu semua warga yang

mendaftarkan diri terdampak secara ekonomi karena pandemi Covid-19, sehingga perlu ditetapkan prioritas warga tertentu yang benar benar membutuhkan untuk diberi bantuan sosial, kemudian belum adanya kriteria dan pembobotan yang tepat dari masing masing kriteria dalam penentuan penerima bantuan sosial pada saat pandemi Covid 19, sehingga menjadikan tidak tepat sasaran yang menimbulkan protes dari warga yang seharusnya mendapatkan bantuan tetapi mereka tidak mendapatkan bantuan tersebut, begitupun sebaliknya.

Mekanisme penyaluran bantuan sosial selama ini belum menggunakan metode yang tepat dalam menentukan penerima bantuan sosial pada saat pandemi Covid-19, sehingga tingginya subyektifitas dalam penentuan penerima bantuan sosial tersebut masih terjadi. Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam penentuan penerima bantuan Covid-19, dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang menggunakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan sistem. Dalam menentukan penerima bantuan sosial, masalah yang sering terjadi dalam proses pengambilan keputusan adalah sulitnya dalam memberikan penilaian yang tepat dan adil karena disebabkan faktor jumlah data yang diproses relatif besar dan tidak adanya pola aturan yang tetap sehingga dalam pengambilan keputusan seringkali tidak jelas sehingga timbulnya perasaan buruk dari pemohon/calon penerima bantuan [2].

Agar memudahkan tim seleksi dalam menilai maka dibutuhkan pola aturan yang jelas agar menghasilkan keputusan yang tepat sasaran. penerapan data mining dapat membantu menggali informasi yang tersimpan dalam database [3] dengan memanfaatkan Naive Bayes dan Algoritma Naive Bayes [4] [5].

Dengan menerapkan Algoritma Naive Bayes dapat menghasilkan informasi baru berupa pola aturan (*rule*) [6] [7] [8] yang dapat digunakan dalam acuan penyeleksian pemohon bantuan Bantuan Sosial selama pandemi Covid-19, sehingga sangat membantu bagi tim seleksi dalam mengambil keputusan yang tepat sasaran.

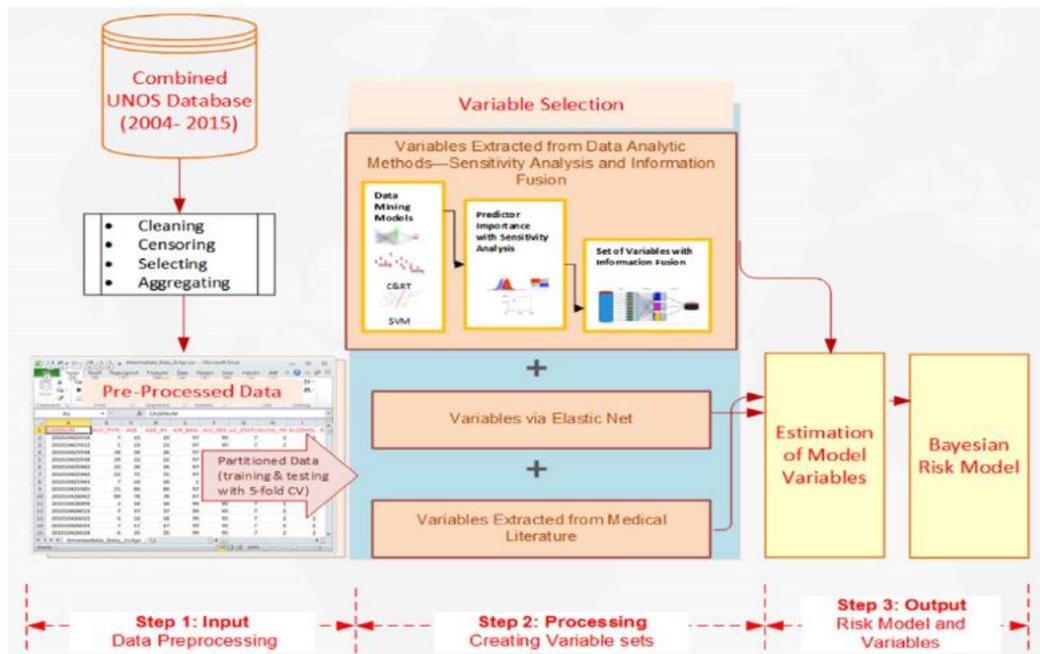
2. METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini melakukan pengumpulan data berupa wawancara, metode pengumpulan data dengan melakukan wawancara langsung dengan Kepala Desa setempat dan Kepala Staff IT terkait hal-hal yang berhubungan dengan data yang dibutuhkan untuk proses penelitian. Beberapa pertanyaan yang ditanyakan antara lain adalah bagaimana menyalurkan bantuan Sosial ini agar tepat sasaran, kriterianya apa saja untuk mendapatkan Bantuan sosial, bantuan Sosial diberikan dalam bentuk apa, sasarannya siapa saja, bagaimana prosedurnya untuk mendapatkan bantuan tersebut.

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan studi pustaka. Studi Pustaka merupakan metode dimana sumber data berdasarkan teori-teori dan literatur yang berhubungan dengan pembahasan. Sumber data dapat diperoleh melalui internet atau buku literatur yang ada. Data tersebut adalah data tinjauan pustaka pada landasan teori seperti pengertian sistem pendukung keputusan, pengertian dan perhitungan algoritma *Naive Bayes*, penelitian sebelumnya berkaitan dengan tema yang serupa, dan pengertian beberapa istilah yang digunakan dalam untuk membantu penyelesaian penelitian ini. Setelah melakukan studi Pustaka, selanjutnya melakukan observasi. metode tersebut digunakan untuk memperoleh data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap data induk dan data warga miskin yang mendapat bantuan sosial berupa file *spreadsheet* dengan format .xlsx

Proses penemuan model (atau fungsi) yang digunakan untuk menggambarkan dan membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan agar bisa digunakan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui. Algoritma klasifikasi yang banyak digunakan secara luas untuk proses penemuan model (atau fungsi), yaitu *Decision/classification trees*, *Bayesian classifiers/ Naive Bayes classifiers*, Metode *Rule Based*, Neural networks, Analisa Statistik, Algoritma Genetika, *Rough sets*, *k-nearest neighbor*, *Memory based reasoning*, dan *Support vector machines* (SVM) [9].

Naive Bayes membuat variabel kategori dengan rendah dengan tingkat risiko menengah, dan tinggi [10] adalah untuk membuat tolok ukur yang komprehensif untuk variabel hasil biner yang ada di dalam literatur sehingga variabel hasil yang didapatkan akan lebih valid. Gambar 1 merupakan model dari Algoritma *Naive Bayes* [11].



Gambar 1. Model algoritma Naive Bayes

2.1. Bayesin Classification

Bayesian classification adalah pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu *class* [12] [13]. *Bayesian classification* didasarkan pada teorema *Bayes* yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *decision tree* dan *neural network*. *Bayesian classification* terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam *database* dengan data yang besar [14]. Metode *bayes* merupakan pendekatan statistik untuk melakukan inferensi induksi pada persoalan klasifikasi. Pertama kali dibahas terlebih dahulu tentang konsep dasar dan definisi pada Teorema *Bayes*, kemudian menggunakan teorema ini untuk melakukan klasifikasi dalam Data mining. Teorema *Bayes* memiliki bentuk umum sebagaimana ditunjukkan oleh persamaan 1 berikut ini [15].

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, *X* adalah data dengan *class* yang belum diketahui, *H* merupakan hipotesis data *X* yang merupakan suatu *class* spesifik, *P(H|X)* merupakan probabilitas hipotesis *H* berdasarkan kondisi *X* (*posteriori prob.*), *P(H)* adalah probabilitas Hipotesis *H* (*prior prob.*), *P(X|H)* adalah probabilitas *X* berdasarkan kondisi tersebut, *P(X)* adalah probabilitas dari *X*.

Untuk mengevaluasi hasil klasifikasi digunakan tabel *Confusion Matrix* [16]. *Confusion Matrix* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menguji kinerja klasifikasi dalam konsep data mining atau Sistem Pendukung Keputusan/*Decision Support System (DSS)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Manual Penggunaan Metode Klasifikasi

Dalam penelitian ini, proses Klasifikasi dengan *Naive Bayes* menggunakan data latih berdasarkan *dataset*/data latih, maka akan dilakukan proses klasifikasi terhadap data baru sebagaimana disajikan oleh Tabel 1.

Tabel 1. *Dataset/data* latih proses Klasifikasi dengan *Naïve Bayes*

<i>No</i>	<i>Kriteria</i>	<i>Keterangan</i>
1	<i>Umur</i>	<i>Tua</i>
2	<i>Status</i>	<i>Kawin</i>
3	<i>Pendidikan</i>	<i>SLTP</i>
4	<i>Jumlah Tanggungan</i>	<i>1 Orang</i>
5	<i>Pekerjaan</i>	<i>Pedagang</i>
6	<i>Penghasilan</i>	<i>Tinggi</i>

Bayesian classification untuk memprediksi Probabilitas kelas miskin maupun kelas tidak miskin dengan menggunakan persamaan 1 ditunjukkan oleh Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. *Probabilitas kelas menggunakan Bayesian classification*

<i>No</i>	<i>Kelas</i>	<i>Keterangan</i>
1	<i>Miskin</i>	<i>0,847</i>
2	<i>Tidak Miskin</i>	<i>0,152</i>

Perhitungan kemungkinan/probabilitas termasuk dalam kategori miskin dengan menggunakan persamaan 1 adalah sebagai berikut:

- $P(\text{Class.Miskin} \mid \text{Umur.Tua}) = 86 / 145 = \mathbf{0,59}$
- $P(\text{Class. Miskin} \mid \text{Status.Kawin}) = 122 / 145 = \mathbf{0,84}$
- $P(\text{Class.Miskin} \mid \text{Pendidikan.SLTP}) = 121 / 145 = \mathbf{0,83}$
- $P(\text{Class.Miskin} \mid \text{Tanggungan.1 Org}) = 19 / 145 = \mathbf{0,13}$
- $P(\text{Class.Miskin} \mid \text{Pekerjaan.Pedagang}) = 1 / 145 = \mathbf{0,006}$
- $P(\text{Class.Miskin} \mid \text{Penghasilan.Tinggi}) = 0 / 145 = \mathbf{0}$

Sehingga kemungkinan/probabilitas yang termasuk dalam kategori miskin adalah sebagai berikut:

$$\text{Class.Miskin} = 0,847 \times 0,59 \times 0,84 \times 0,83 \times 0,13 \times 0,006 \times 0$$

$$\text{Class.Miskin} = \mathbf{0}$$

Perhitungan kemungkinan/probabilitas termasuk dalam kategori tidak miskin dengan menggunakan persamaan 1 adalah sebagai berikut:

- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Umur,Tua}) = 13 / 26 = \mathbf{0,5}$
- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Status.Kawin}) = 20 / 26 = \mathbf{0,77}$
- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Pendidikan.SLTP}) = 3 / 26 = \mathbf{0,11}$
- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Tanggungan.1 Org}) = 2 / 26 = \mathbf{0,08}$
- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Pekerjaan.Pedagang}) = 4 / 26 = \mathbf{0,15}$
- $P(\text{Class.Tidak Miskin} \mid \text{Penghasilan.Tinggi}) = 8 / 26 = \mathbf{0,31}$

Sehingga kemungkinan/probabilitas yang termasuk dalam kategori tidak miskin adalah sebagai berikut:

$$\text{Class.Tidak Miskin} = 0,152 \times 0,5 \times 0,77 \times 0,11 \times 0,08 \times 0,15 \times 0,31$$

Class.Tidak Miskin = **0.00023**

Karena nilai probabilitas *class* miskin lebih kecil dari nilai probabilitas *class* tidak miskin, maka dapat disimpulkan bahwa data baru diatas termasuk dalam kategori **TIDAK MISKIN**.

3.2 Pengujian Metode Klasifikasi Menggunakan Data Testing

Adapun pengujian terhadap metode klasifikasi *naïve bayes* yang digunakan, dilakukan dengan menggunakan teknik *split validation* dengan *confussion matrix*, dimana dataset yang disajikan diatas akan dibagi kedalam dua bagian yakni 90% (171 *record*) dari dataset akan dijadikan sebagai data *training* atau latih dan 10% (19 *record*) sisanya akan dijadikan sebagai data *testing* atau uji. Hasil proses klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* pada data sebagai berikut;

Tabel 3. Hasil Pengujian Metode Klasifikasi Menggunakan Data Testing

<i>Usia</i>	<i>Status</i>	<i>Pendidikan</i>	<i>Tanggungan</i>	<i>Pekerjaan</i>	<i>Penghasilan</i>	<i>Aktual</i>	<i>Prediksi</i>
<i>Tua</i>	<i>Kawin</i>	<i>SLTP</i>	<i>1</i>	<i>Pedagang</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Tidak Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Belum</i>	<i>SD</i>	<i>0</i>	<i>Buruh</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Kawin</i>	<i>Sarjana</i>	<i>3</i>	<i>ASN</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Tidak Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Kawin</i>	<i>SLTP</i>	<i>4</i>	<i>Petani</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>Sarjana</i>	<i>4</i>	<i>ASN</i>	<i>Tinggi</i>	<i>Tidak Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>SD</i>	<i>3</i>	<i>Petani</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>Tidak Sekolah</i>	<i>2</i>	<i>Petani</i>	<i>Sedang</i>	<i>Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Kawin</i>	<i>SLTP</i>	<i>3</i>	<i>Buruh</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Cerai</i>	<i>SLTA</i>	<i>2</i>	<i>Tiada</i>	<i>Tiada</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>SD</i>	<i>3</i>	<i>Petani</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>SLTP</i>	<i>3</i>	<i>Petani</i>	<i>Sedang</i>	<i>Tidak Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Belum</i>	<i>SD</i>	<i>0</i>	<i>Buruh</i>	<i>Rendah</i>	<i>Tidak Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>kawin</i>	<i>SD</i>	<i>1</i>	<i>Tiada</i>	<i>Tiada</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>SD</i>	<i>3</i>	<i>Buruh</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Muda</i>	<i>Kawin</i>	<i>SD</i>	<i>5</i>	<i>Petani</i>	<i>Sedang</i>	<i>Miskin</i>	<i>Tidak Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>kawin</i>	<i>SD</i>	<i>3</i>	<i>Tiada</i>	<i>Tiada</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Cerai</i>	<i>SLTA</i>	<i>1</i>	<i>Tiada</i>	<i>Tiada</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>Cerai</i>	<i>SD</i>	<i>2</i>	<i>Tiada</i>	<i>Tiada</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>
<i>Tua</i>	<i>kawin</i>	<i>SD</i>	<i>3</i>	<i>Buruh</i>	<i>Rendah</i>	<i>Miskin</i>	<i>Miskin</i>

Dari hasil proses klasifikasi yang disajikan pada tabel 3 diatas maka dapat dilakukan evaluasi klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk melakukan prediksi warga miskin atau tidak miskin kedalam bentuk tabel *confussion matrix* sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Pengujian Metode Klasifikasi Menggunakan Data *Testing*

		Klasifikasi		
		Tidak Miskin	Miskin	
Aktual	Tidak Miskin	4	1	5
	Miskin	2	12	14
		6	13	

Dari hasil evaluasi klasifikasi menggunakan tabel *confussion matrix* sebagaimana yang disajikan oleh tabel 4 diatas diperoleh tingkat akurasi sebesar 73% atau termasuk dalam kategori *Good*. Sementara nilai *Precision* sebesar 92% dan *Recall* sebesar 86%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian sistem pendukung keputusan bantuan sosial dengan menggunakan metode *naïve bayes* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Sistem Pendukung keputusan yang dapat mempercepat proses menentukan penerima bantuan akan meningkatkan kinerja petugas (RT/RW) setempat.
- Berdasarkan hasil pengujian *confussion matrix* dengan teknik split validasi, penggunaan metode klasifikasi *naïve bayes* terhadap *dataset* yang telah diambil pada objek penelitian diperoleh tingkat akurasi sebesar 73% atau termasuk dalam kategori *Good*. Sementara nilai *Precision* sebesar 92% dan *Recall* sebesar 86%. Berdasarkan hal tersebut dapat dinyatakan bahwa sistem klasifikasi yang dibangun dapat gunakan sebagai bahan masukan bagi pengambil keputusan.
- Setelah menggunakan metode *naïve bayes* kita dapat menentukan calon penerima bantuan sosial dengan mudah, sehingga tidak ditemukan kebingungan.
- Sistem dengan penyimpanan *database* yang mampu menyimpan data dengan jumlah cukup besar dan keamanan data yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Rahmansyah, R. A. Qadri, R. T. S. R. A. Sakti, dan S. Ikhsan, "Pemetaan Permasalahan Penyaluran Bantuan Sosial Untuk Penanganan Covid-19 Di Indonesia," *J. PKN (Jurnal Pajak dan Keuang. Negara)*, vol. 2, no. 1, hal. 90–102, 2020.
- [2] Suryawati, *Teori Ekonomi Mikro*. Yogyakarta: UPP. AMP YKPN, 2004.
- [3] M. Ayub, "Proses Data Mining dalam Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer," *J. Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2012.
- [4] C. D. Mishra, R. K. Jaiswal, A. K. Nema, V. K. Chandola, dan A. Chouksey, "Priority assessment of sub-watershed based on optimum number of parameters using fuzzy-AHP decision support system in the environment of RS and GIS," *J. Indian Soc. Remote Sens.*, vol. 47, no. 4, hal. 603–617, 2019.
- [5] M. S. Mustafa dan I. W. Simpen, "Perancangan Aplikasi Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Bagi Mahasiswa Baru Dengan Teknik Data Mining (Studi Kasus: Data Akademik Mahasiswa STMIK Dipanegara Makassar)," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 4, hal. 270–281, 2014.
- [6] Y. B. Utomo dan G. Harsanto, "Penerapan Metode Certainty Factor Dan $Naïve Bayes$ Untuk Mendiagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk," *Gener. J.*, vol. 4, no. 2, hal. 49–60, 2020.
- [7] E. T. L. Kusriani, "Algoritma data mining," *Yogyakarta Andi Offset*, 2009.

- [8] A. Jananto, "Algoritma Naive Bayes untuk Mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa," *Dinamik*, vol. 18, no. 1, 2013.
- [9] F. Gunawan, A. Triayudi, dan E. T. E. Handayani, "Collaboration of the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method with Simple Additive Weighting (SAW) in Determining the Recipients of Direct Cash Assistance (BLT)," *J. Mantik*, vol. 4, no. 3, hal. 2155–2163, 2020.
- [10] P. Purnama dan C. Supriyanto, "Deteksi Penyakit Diabetes Type II Dengan Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization," *J. Teknol. Inf.*, vol. 9, 2013.
- [11] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, dan R. Wardoyo, "Fuzzy multi-attribute decision making (fuzzy madm)," *Yogyakarta Graha Ilmu*, hal. 78–79, 2006.
- [12] W. Waziana, R. Irviani, I. Oktaviani, F. Satria, D. Kurniawan, dan A. Maseleno, "Fuzzy Simple Additive Weighting for Determination of Recipients Breeding Farm Program," *vol*, vol. 118, hal. 93–100, 2018.
- [13] H. Bambang dan M. T. Ir, "Sistem manajemen basisdata informatika." Bandung, 2004.
- [14] A. Vijayakumar, "Original Paper Comparison of Multi Criteria Decision Making Methods SAW and ARAS: An Application to Performance of Indian Pharmaceutical Companies."
- [15] K. Topuz, F. D. Zengul, A. Dag, A. Almehti, dan M. B. Yildirim, "Predicting graft survival among kidney transplant recipients: A Bayesian decision support model," *Decis. Support Syst.*, vol. 106, hal. 97–109, 2018.
- [16] M. Erfan, D. Erwanto, dan P. N. Rahayu, "Ekstraksi Fitur Warna dan Tekstur Pada Kulit Katak Menggunakan Metode Momen Warna dan CCM," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 9, no. 2, 2020.

