

Seleksi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai di Desa Menggunakan Metode Naive Bayes dan Simple Additive Weighting

Nurul Huda¹⁾; Muhammad Hasbi²⁾; Teguh Susyanto^{3*)}

^{1,2)}Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

³⁾Program Studi Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

¹⁾16500024.nurul@sinus.ac.id; ²⁾ mhasbi@sinus.ac.id; ³⁾ teguh@sinus.ac.id

ABSTRACT

Poverty is one of the problems experienced by some developing countries, including Indonesia. There are many ways to mitigate poverty, for example, Indonesian government policy overcome this situation by Non-Cash Food Aid Program (BPNT). The electoral candidate for BPNT in the rural area is carried out by Poverty Reduction Team (SATGASKIN). To avoid uneven and untargeted assistance with the process, a system is capable for addressing the matter. The selection methods in this research were Naive Bayes and Simple additive weighting. The purpose of this research was to design and build an application that provided convenience to SATGASKIN in determining the eligibility of prospective beneficiaries and prioritizing beneficiaries. As a result of the study, the system can be used by SATGASKIN to help determining the recipients' eligibility with 85% accuracy value, 85.71% Precision, and 92.31% Recall. Naive Bayes and Simple Additive Weighting (SAW) methods reached 100% according to the results by manual calculations.

Keywords: *Naive Bayes, Simple Additive Weighting, Non-Cash Food Aid*

I PENDAHULUAN

Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) adalah bantuan sosial pangan dalam bentuk non tunai dari pemerintah yang diberikan kepada Keluarga Penerima Manfaat (KPM) setiap bulannya melalui mekanisme akun elektronik yang digunakan hanya untuk membeli bahan pangan di pedagang bahan pangan di e-warong. Bahan pangan dalam program bantuan pangan non tunai adalah beras dan/atau telur. Ketentuan mengenai komoditas lainnya ditentukan lebih lanjut berdasarkan kebijakan pemerintah.

Penerima Manfaat BPNT adalah keluarga dengan kondisi sosial ekonomi terendah di daerah pelaksanaan, selanjutnya disebut Keluarga Penerima Manfaat (KPM) BPNT, yang namanya termasuk di dalam Daftar Penerima Manfaat (DPM) BPNT dan ditetapkan oleh Kementerian Sosial (*Pedoman Umum Bantuan Pangan Nontunai 2019*, 2019).

Salah satu kesulitan yang terkadang dihadapi oleh pemerintah dalam penyaluran BPNT adalah proses pembagian bantuan sosial yang tidak merata dan tidak tepat sasaran. Munculnya masalah tersebut diakibatkan kurangnya pertimbangan atau kemandirian analisis penerima manfaat BPNT dalam menentukan kelayakan pada saat mengajukan pendataan.

Solusi untuk mengatasi permasalahan penyaluran BPNT pernah diusulkan (Arianto et al., 2020), dibangun sebuah aplikasi untuk memilih calon penerima BPNT dengan menerapkan algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW). Adapun hasil penelitian tersebut belum memberikan hasil yang kurang optimal dalam pemeringkatan calon penerima BPNT dan hasil perbandingan dengan sistem sebelum masih memiliki gap yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, membangun dan menerapkan Aplikasi Klasifikasi Penerima Bantuan Pangan Non Tunai Di Desa Menggunakan Metode *Naive Bayes* dan *Simple Additive Weighting* (SAW).

II TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terkait sebagai sumber rujukan dalam penelitian ini meliputi hasil penelitian (Annur, 2018), (Saleh, 2015), (Lestari & Kristiyana, 2013), (Arianto et al., 2020) dan

(Nasution et al., 2019). Hasil penelitian (Annur, 2018) berupa aplikasi untuk mengklasifikasikan masyarakat miskin dengan memanfaatkan algoritma Naive Bayes. Selain itu, juga telah dihasilkan sebuah aplikasi untuk memprediksi besar penggunaan listrik untuk rumah tangga dengan menerapkan algoritma Naive Bayes (Saleh, 2015). Usulan (Lestari & Kristiyana, 2013) telah menggunakan algoritma *Simple Additive Weighting* untuk membangun aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin untuk membantu Tim Penanggulangan Kemiskinan (UPT TPK) desa Tamanmartani. Hasil penelitian (Arianto et al., 2020) telah diusulkan aplikasi sistem pendukung keputusan penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) yang menerapkan kombinasi algoritma Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan Simple Additive Weighting (SAW). Selain itu (Nasution et al., 2019) juga telah mengusulkan sebuah aplikasi yang memberikan kemudahan kepada pengguna (ahli gizi) dalam mengatur menu makanan diet penyandang diabetes mellitus guna memperoleh status gizi seimbang menggunakan kombinasi metode *Naive Bayes* dengan *Simple Additive Weighting* (SAW).

III METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem klasifikasi penerima bantuan pangan non tunai di desa menggunakan kombinasi algoritma *Naive Bayes* dan *Simple Additive Weighting* terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan pengembangan perangkat lunak meliputi:

(1) Pengumpulan data

Data primer penelitian ini yaitu kriteria penerima BPNT meliputi jumlah tanggungan, pendapatan, kepemilikan rumah, material lantai, material dinding, luas bangunan, aset, jenis, transportasi. Data sekunder penelitian ini adalah media pustaka tentang teori - teori sistem aplikasi dan metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi, yaitu metode *Naive Bayes* dan *Simple Additive Weighting*.

(2) Melakukan analisis sistem, meliputi:

- a. Analisis sistem yang berjalan
- b. Menentukan skala dari data yang diperoleh
- c. Memilih data training
- d. Menghitung nilai probabilitas dengan Naive Bayes

Fase penyelesaian dimulai dari Training dan diakhiri dengan proses Testing sehingga dihasilkan sebuah keputusan yang akurat (Nofriansyah & Nurcahyo, 2019). Berikut ini adalah rumus untuk mencari nilai peluang dari hipotesa benar (valid) untuk data sampel X yaitu:

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

X merupakan sampel data yang memiliki kelas (label) yang tidak diketahui. $P(H)$ adalah hipotesa bahwa x adalah data kelas (label). H adalah peluang dari hipotesa H. $P(X)$ merupakan peluang dari data sampel yang di amati dan $P(X/H)$ adalah peluang dari data sampel X bila diasumsikan bahwa hipotesa benar. Adapun algoritma penyelesaian dari Naive Bayesian Classifier seperti berikut:

- i. Menghitung nilai peluang kasus baru dari setiap hipotesis dengan kelas (label yang ada) " $P(XK/Ci)$ "
- ii. Menghitung nilai akumulasi peluang dari setiap kelas " $P(X/Ci)$ "
- iii. Menghitung nilai $P(X/Ci) * P(Ci)$
- iv. Menentukan kelas dari kasus baru tersebut
- e. Pemingkatan data probabilitas dengan SAW

SAW adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif yang sudah

diberikan. Adapun algoritma penyelesaian dari SAW (Kusumadewi et al., 2006), seperti berikut:

- i. Menentukan alternatif, yaitu A_i
- ii. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
- iii. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- iv. Menentukan bobot preferensi tingkat atau kepentingan (W) setiap kriteria
 $W = [W_1 \ W_2 \ W_3 \ W_4]$
- v. Membuat matrik keputusan yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria nilai setiap alternative (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.

$$X = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(2)$$

- vi. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternative A_i pada kriteria C_j . Formula untuk melakukan normalisasi tersebut adalah: Penghitungan normalisasi berdasarkan persamaan *cost* atau *benefit*.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana V_i merupakan ranking untuk setiap alternatif, R_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi. Max_{ij} adalah nilai maksimum dari setiap baris dan kolom, dan Min_{ij} merupakan nilai minimum dari setiap baris dan kolom. Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih adalah:

- a) Dikatakan kriteria keuntungan apabila nilai memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.
 - b) Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai dibagi dengan nilai dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya dari setiap kolom dibagi dengan nilai.
- vii. Hasil dari nilai rating kerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(4)$$

- viii. Hasil akhir dari preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W). Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana V_i merupakan nilai akhir dari alternatif, W_j adalah bobot yang telah ditentukan dan R_{ij} merupakan normalisasi matriks.

- (3) Desain Sistem
 Perancangan sistem yang digunakan UML meliputi *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Activity Diagram*.
- (4) Implementasi Sistem
 Implementasi sistem digunakan perangkat berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP, sedangkan basis datanya menggunakan MySQL.
- (5) Pengujian
 Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara hasil keluaran aplikasi yang dibangun dengan hasil pendataan manual, kemudian untuk mengetahui performa dari aplikasi hasil perbandingan dihitung menggunakan *confusion matrix*.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan Petugas kemiskinan terdapat 14 kriteria yang menentukan seorang kepala keluarga berhak atau tidak menerima bantuan pangan non tunai sesuai dengan Keputusan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor : 146 / HUK / 2013 tentang Penetapan Kriteria dan Pendataan Fakir Miskin dan Orang Tidak Mampu (*Pedoman Umum Bantuan Pangan Nontunai 2019*, 2019). Namun setelah dianalisa lebih lanjut dalam proses penyeleksian dari 14 kriteria tidak semuanya dipakai, dikarenakan mayoritas warga sudah memenuhi kelayakan dari kriteria tersebut Oleh sebab itu dalam penelitian ini mengusulkan 8 kriteria untuk klasifikasi penerima bantuan di desa yaitu jumlah tanggungan, pendapatan dalam satu bulan, status kepemilikan rumah, material lantai, material dinding, luas bangunan, aset, jenis transportasi.

4.1 Pemilihan kriteria dan skala data penerima

Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisa sistem yang berjalan ditentukan kriteria-kriteria, skala nilai kriteria dan bobot kriteria untuk menyeleksi calon penerima BPNT, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penentuan data kriteria, skala dan bobot

Kriteria	Himpunan	Nilai	Bobot (W)
Jumlah tanggungan (C1)	> 6 Orang	4	5%
	5 Orang	3	
	4 Orang	2	
	< 3 Orang	1	
Pendapatan (C2)	< 400 ribu	4	15%
	400-700 ribu	3	
	700-1 juta	2	
	> 1 juta	1	
Status kepemilikan rumah (C3)	Magersari	4	20%
	Sewa < 1 juta	3	
	Milik orang tua	2	
	Milik sendiri	1	
Material lantai (C4)	Tanah	4	10%
	Lantai cor	3	
	Tegel	2	
	Keramik	1	
Material dinding (C5)	Bambu	4	10%
	Papan kayu biasa	3	
	Tembok biasa	2	
	Tembok kualitas baik	1	
Luas bangunan (C6)	< 50 m ²	4	15%
	50-75 m ²	3	
	75-100 m ²	2	
	> 100 m ²	1	

Kriteria	Himpunan	Nilai	Bobot (W)
Aset (C7)	< 1 juta	4	5%
	1-5 juta	3	
	5-10 juta	2	
	> 10 juta	1	
Jenis transportasi (C8)	Sepeda motor sederhana	4	20%
	Sepeda motor 1	3	
	Sepeda motor > 1	2	
	Mobil	1	

4.2 Penentuan kelayakan penerima bantuan dengan algoritma *Naive Bayes*

Tahap awal yang dilakukan perhitungan dengan algoritma Naive Bayes untuk menentukan warga yang berhak mendapatkan bantuan. Untuk menunjukkan proses penentuan ini digunakan data *training*, data sampel yang telah diperoleh dari petugas yaitu 80 orang terdiri dari 50 orang layak dan 30 orang tidak layak. Data training yang akan digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Data Training*

Responden	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Layak/Tidak
1	2	3	1	4	3	4	4	4	0
2	1	3	1	4	3	3	4	4	0
3	1	3	1	4	3	3	4	4	0
4	1	3	2	3	3	3	4	4	0
5	2	3	1	1	3	3	4	4	0
6	3	3	2	3	3	3	4	4	0
7	2	2	1	3	3	3	3	4	0
8	4	3	2	3	3	3	3	3	0
9	2	3	4	1	3	3	4	4	0
10	1	4	4	3	3	3	4	4	0
11	3	2	2	1	3	4	4	3	0
12	4	2	1	1	3	4	4	3	0
13	1	2	1	4	3	4	3	3	0
14	1	2	1	1	3	3	4	4	0
80	4	1	1	3	1	2	2	1	1

Untuk data uji / data testing ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. *Data testing*

Responden	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
81	2	2	4	2	2	3	4	3
82	2	2	1	3	2	3	3	2
83	1	2	2	2	2	3	3	3
84	4	2	2	3	2	3	3	2

Berdasarkan *data testing* pada Tabel 3, akan ditentukan nilai probabilitas setiap calon penerima dengan menggunakan persamaan (1). Hasil perhitungan dengan Naive Bayes akan masing-masing nilai probabilitas dari kelas ($P/Layak$) dan ($P/Tidak layak$), sehingga probabilitas tertinggi dijadikan sebagai penentunya. Dari contoh data yang disajikan di atas pada Tabel 4 ditunjukkan contoh hasil perhitungan nilai probabilitas layak dan tidak layak.

Tabel 4. Hasil *data testing*

Responden	Hasil	
	Layak	Tidak Layak
81	90.59%	9.41%
82	32.16%	67.84%
83	94.50%	5.50%
84	75.49%	24.51%

4.3 Pemingkatan dengan metode SAW

Berdasarkan hasil klasifikasi *Naive Bayes* data yang layak akan diprioritaskan dengan meranking data calon penerima, untuk memberikan nilai prioritas penerima digunakan nilai bobot setiap kriteria seperti pada Tabel 1. Contoh perhitungan hasil pembobotan dengan algoritma SAW ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data klasifikasi layak (*Naive Bayes*)

R	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
81	2	2	4	2	2	3	4	3
83	1	2	2	2	2	3	3	3
84	4	2	2	3	2	3	3	2

- a. Membuat matriks keputusan X dari Tabel 5.

$$X = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 4 & 2 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 2 & 3 & 2 & 3 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

- b. Selanjutnya membuat normalisasi matriks keputusan R dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif (A_i) pada kriteria (C_j). Karena atribut kriteria dalam kasus adalah benefit, maka digunakan persamaan (3):

$$r_{11} = \frac{2}{\text{Max}(2:1:4)} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$r_{12} = \frac{2}{\text{Max}(2:2:2)} = \frac{2}{2} = 1$$

sehingga, diperoleh matriks ternormalisasi R :

$$R = \begin{bmatrix} 0.5 & 1 & 1 & 0.67 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0.25 & 1 & 0.5 & 0.67 & 1 & 1 & 0.75 & 1 \\ 1 & 1 & 0.5 & 1 & 1 & 1 & 0.75 & 0.67 \end{bmatrix}$$

- c. Tahap selanjutnya adalah mencari nilai dari setiap alternatif, dimana nilai dari setiap kriteria (matriks ternormalisasi R) akan dikalikan dengan bobot kriteria (W) dan dijumlahkan semua kriterianya. seperti persamaan (5).

R 81

$$\begin{aligned} &= (R_{11} W_1) + (R_{12} W_2) + (R_{13} W_3) + (R_{14} W_4) + (R_{15} W_5) + (R_{16} W_6) + (R_{17} W_7) + (R_{18} W_8) \\ &= (0.5 \times 5\%) + (1 \times 15\%) + (1 \times 20\%) + (0.67 \times 10\%) + (1 \times 10\%) + (1 \times 15\%) + (1 \times 5\%) + (1 \times 20\%) \\ &= 94.20\% \end{aligned}$$

R 83

$$\begin{aligned} &= (R_{21} W_1) + (R_{22} W_2) + (R_{23} W_3) + (R_{24} W_4) + (R_{25} W_5) + (R_{26} W_6) + (R_{27} W_7) + (R_{28} W_8) \\ &= (0.25 \times 5\%) + (1 \times 15\%) + (0.5 \times 20\%) + (0.67 \times 10\%) + (1 \times 10\%) + (1 \times 15\%) + (0.75 \times 5\%) + (1 \times 20\%) \\ &= 81.70\% \end{aligned}$$

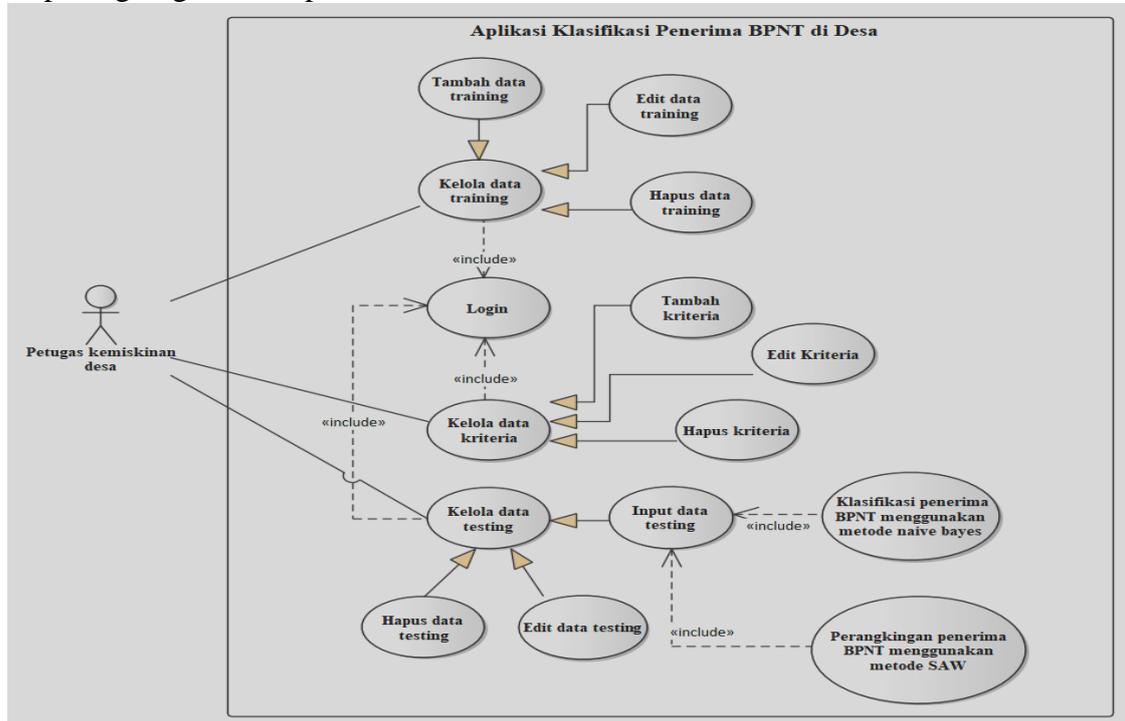
R 84

$$\begin{aligned} &= (R_{31} W_1) + (R_{32} W_2) + (R_{33} W_3) + (R_{34} W_4) + (R_{35} W_5) + (R_{36} W_6) + (R_{37} W_7) + (R_{38} W_8) \\ &= (1 \times 5\%) + (1 \times 15\%) + (0.5 \times 20\%) + (1 \times 10\%) + (1 \times 10\%) + (1 \times 15\%) + (0.75 \times 5\%) + (0.67 \times 20\%) \\ &= 82.15\% \end{aligned}$$

Dengan ini warga 81 mendapatkan peringkat pertama, warga 84 peringkat kedua dan warga 83 mendapatkan peringkat 3.

4.4 Perancangan dan implementasi sistem

Pada tahap perancangan sistem ini menjelaskan tentang model dari program yang dibangun menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Pada Gambar 1, diilustrasikan rancangan diagram use case aplikasi penyeleksi penerima bantuan BPNT. Terdapat lima use case utama dalam rancangan ini, meliputi: use case kelola data training, use case kelola data testing, use case kelola data kriteria, use case klasifikasi penerima bantuan BPNT, dan use case perangkingan calon penerima bantuan.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem

Hasil implementasi aplikasi berdasarkan perancangan sistem meliputi:

1. Kelola data training
Pada halaman ini terdapat pilihan tambah data, edit data dan hapus data. Data training yang digunakan adalah data penerima bantuan tahun 2018.
2. Kelola data kriteria
Halaman data kriteria terdapat menu tambah, edit dan hapus data.
3. Kelola data testing
Halaman data testing menampilkan hasil klasifikasi metode *Naive Bayes* sekaligus untuk menginput data klasifikasi. Halaman ini terdapat menu edit, hapus serta menu rangking yang digunakan untuk perangkingan hasil klasifikasi layak dengan metode SAW.
4. Penentuan perima BPNT
Pada halaman ini menampilkan perhitungan metode *Naive Bayes*.
5. Perangkingan
Halaman rangking menampilkan perangkingan dari hasil klasifikasi layak menggunakan metode SAW.

4.5 Pengujian

Pengujian Validitas digunakan untuk membandingkan antara hasil dari program yang dibuat dengan hasil pendataan manual dan mengetahui performa dari aplikasi klasifikasi bantuan pangan non tunai di desa menggunakan metode *Naive Bayes* dan SAW.

Data yang disiapkan untuk pengujian metode *Naive Bayes* berjumlah 20 data uji. Proses uji ini dilakukan di tiap tahap proses perhitungan sehingga akan terlihat bahwa program yang dibuat sesuai dengan algoritma yang digunakan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian

Data ke-	Keputusan (konvensional)	Keputusan (aplikasi)	Keterangan
1	Layak	Layak	B
2	Layak	Layak	B
3	Layak	Layak	B
4	Layak	Layak	B
5	Layak	Layak	B
6	Layak	Layak	B
7	Layak	Tidak layak	S
8	Layak	Layak	B
9	Layak	Layak	B
10	Layak	Layak	B
11	Layak	Layak	B
12	Layak	Layak	B
13	Layak	Layak	B
14	Tidak Layak	Layak	S
15	Tidak Layak	Layak	S
16	Tidak Layak	Tidak Layak	B
17	Tidak Layak	Tidak Layak	B
18	Tidak Layak	Tidak Layak	B
19	Tidak Layak	Tidak Layak	B
20	Tidak Layak	Tidak Layak	B

Untuk menguji coba sistem yang dibangun digunakan himpunan data histori keputusan proses seleksi periode sebelumnya. Pada Tabel 6 digunakan sebanyak 20 keputusan, yang mana data ini digunakan sebagai pembandingan antara pengambilan keputusan cara konvensional dengan sistem aplikasi penyeleksi penerima BPNT. Diketahui hasil pembandingan dua cara pengambilan keputusan tersebut ditunjukkan pada Tabel 6, diperoleh 17 kasus yang memiliki keputusan yang sama dan tiga kasus yang berbeda. Hal ini dapat dinyatakan bahwa cara seleksi antara aplikasi yang diusulkan memiliki hasil yang mirip dengan cara konvensional. Sebagian besar hasil pembandingan aplikasi yang diusulkan memiliki output yang sama dengan cara pengambilan keputusan konvensional. Untuk mempertegas hasil pengujian, digunakan *confusion matrix* untuk mengukur derajat akurasi, precision dan recall, seperti diperlihatkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Matrik *confusion* pengujian data

		Kelas Hasil Prediksi	
		Positif	Negatif
Kelas Asli	Positif	12	1
	Negatif	2	5

Untuk menghitung akurasi, precision dan recall digunakan persamaan seperti berikut:

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% = \frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% = \frac{12}{12+2} \times 100\% = 85.71\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\% = \frac{12}{12 + 1} \times 100\% = 92.31\%$$

Hasil dari akurasi diatas dapat disimpulkan kinerja sistem dari 20 data testing menggunakan 80 data training tingkat akurasi 85%, precision 85.71% dan recall 92.31%. Hal ini dapat dinyatakan bahwa sistem aplikasi seleksi penerima bantuan pangan non tunai memberikan keluaran keputusan yang relevan.

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Metode *Naive Bayes* bekerja dengan cara membandingkan nilai terbesar dari jumlah kelasnya, dan yang terbesar lah menjadi hasil akhirnya, dilanjutkan dengan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) yang bekerja dengan cara meranking hasil dari kelayakan penerima BPNT dengan memberi pembobotan di setiap atribut kelayakan. Kedua metode tersebut cukup efisien dalam penentuan klasifikasi penerima BPNT.
2. Pengujian validitas pada metode Naive Bayes menghasilkan Akurasi 85%, Precision 85.71% dan Recall 92.31%. Untuk pengujian metode SAW dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan perhitungan sistem sudah sesuai. Kinerja metode Naive Bayes dan SAW yang diterapkan dalam permasalahan ini dinilai sudah cukup baik.

5.2 Saran

1. Diharapkan aplikasi klasifikasi penerima pangan non tunai dengan metode Naive Bayes dan SAW dapat dikembangkan dengan metode dan bahasa pemrograman yang berbeda
2. Untuk menjaga akurasi klasifikasi penerima pangan non tunai, data training dapat ditambahkan dengan data warga yang mengajukan bantuan yang baru.
3. Program aplikasi klasifikasi penerima bantuan pangan non tunai dengan metode *Naive Bayes* dan SAW dibuat sebagai usulan untuk desa dalam melakukan klasifikasi penerima bantuan, sistem ini masih cukup sederhana karena lebih mengutamakan inti dari proses perhitungan metode *Naive Bayes* dan SAW.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, H. (2018). Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode Naive Bayes. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 160–165. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.303.160-165>
- Arianto, S. R., Siswanti, S., & Saptomo, W. L. Y. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai Dengan Metode Hybrid AHP - SAW. *Jurnal Transformatika*, 17(2), 200. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v17i2.1733>
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=718512>
- Lestari, U., & Kristiyana, S. (2013). Rancang Bangun Mobile Tracking Application Module untuk Pencarian Posisi Benda Bergerak Berbasis Short Message Service (SMS). *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komputasi 2013 (SENASTIK 2013)*, 2013, 30–31.

- Nasution, S. R., Andreswari, D., & Wahyu, T. (2019). Implementasi Naïve Bayes Classifier dan Simple Additive Weighting (SAW) untuk Pemilihan Menu Diet Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal Rekursif*, 7(1). <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/1>
- Nofriansyah, D., & Nurcahyo, G. W. (2019). *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. Deepublish.
https://books.google.co.id/books/about/Algoritma_Data_Mining_Dan_Pengujian.html?id=Fn-QDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Pedoman Umum Bantuan Pangan Nontunai 2019*. (2019). Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan.
<https://www.kemsos.go.id/uploads/topics/15767284433221.pdf>
- Saleh, A. (2015). Implementasi Metode Klasifikasi Naïve Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*, 2(3), 207–217.
<https://citec.amikom.ac.id/main/index.php/citec/article/view/49>