

Klasifikasi dan Monitoring Status Gizi Balita Melalui Penerapan Metode Naïve Bayes Classification Berbasis GIS

Classification and Monitoring of Toddler Nutrition Status Through Application of GIS-Based Naïve Bayes Classification Method

Harliana*¹, Rizqi Darma Rusdian Yusron², Imam Machfud³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar
e-mail: *¹harliana@unublitar.ac.id, ²rizqi_darma@unublitar.ac.id, ³imam,machfud@unublitar.ac.id

Abstrak

Secara definisi status gizi merupakan suatu kondisi tubuh sebagai dampak penyerapan zat gizi dari makanan yang telah dikonsumsi berdasarkan tinggi badan, berat badan dan umur balita berdasarkan indeks Antropometri. Menurut data ePPGBM Seksi Kesehatan Keluarga dan Gizi Masyarakat Dinas Kesehatan Kota Blitar berhasil menekan sekitar 2,5% balita yang mengalami gizi kurang. Penurunan ini dilakukan dengan melakukan analisa - situasi kondisi balita yang dimulai dari kondisi saat ibu hamil sampai dengan kondisi lingkungan balita tersebut tinggal. Kondisi balita yang mengalami gizi kurang yang diikuti pendek serta kurus dapat berpotensi menjadi balita yang mengalami stunting. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini akan melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita berdasarkan indeks Antropometrinya, apakah akan masuk kedalam gizi kurang, pendek (stunting), kurus (wasting) bahkan obesitas. Untuk memudahkan proses pelaporan dan analisis, maka hasil klasifikasi ini selanjutnya ditampilkan melalui suatu peta berdasarkan hasil analisa – situasi 7 indikator penyebab tertinggi sampai dengan penyebab terendah dari status gizi balita yang ada di Kota Blitar. Penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes Classification dalam proses klasifikasinya. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa akurasi yang dihasilkan oleh Naïve Bayes Classification adalah 86% dengan perbandingan antara data testing dan training yang digunakan 70:30

.Kata kunci—klasifikasi, status gizi balita, Naïve Bayes Classification, GIS

Abstract

By definition, nutritional status is a condition of the body as a result of absorption of nutrients from food that has been consumed based on height, weight and age of toddlers based on the Anthropometric index. According to ePPGBM data, the Family Health and Community Nutrition Section of the Blitar City Health Service managed to suppress around 2.5% of children under five who were malnourished. This reduction is done by analyzing the situation of the toddler's condition starting from the condition when the mother is pregnant to the environmental condition the toddler lives in. The condition of toddlers who are malnourished and followed by short and thin can have the potential to become toddlers who experience stunting. Based on this, this study will classify the nutritional status of toddlers based on their Anthropometric index, whether they will be classified as undernourished, short (stunting), thin (wasting) and even obese. To facilitate the reporting and analysis process, the results of this classification are then displayed through a map based on the results of the analysis – the 7 indicators of the highest cause to the lowest cause of the nutritional status of children under five in Blitar City. This study will use the Naïve Bayes Classification algorithm to perform classification. Based on the results of the study, it is known that the accuracy produced by the Naïve Bayes Classification is 86% with a comparison between the testing and training data used 70:30

Keywords—classification; nutritional status; Naïve Bayes Classification

Informasi Artikel:

Submitted: Oktober 2022, **Accepted:** November 2022, **Published:** November 2022
ISSN: 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

PENDAHULUAN

Secara definisi status gizi merupakan suatu kondisi tubuh sebagai dampak penyerapan zat gizi dari makanan yang telah dikonsumsi[1]. Pada Balita penentuan status gizi ini dilihat berdasarkan indeks Antropometri sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan RI (Nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010) yang menggunakan pengukuran berdasarkan Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Berat Badan menurut Umur (BB/U), serta Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Ketiga indikator ini yang selanjutnya akan menentukan seorang balita apakah masuk dalam kategori gizi kurang, pendek (*stunting*), kurus (*wasting*) bahkan *obesitas*[2]. Berdasarkan data ePPGBM Seksi Kesehatan Keluarga dan Gizi Masyarakat Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2020, dari 3.745 Balita yang ada di Kota Blitar terdapat 314 Balita (setara dengan 8,4%) yang mengalami gizi kurang (BB/U), 338 balita (setara dengan 9%) yang mengalami balita pendek (TB/U) dan 131 Balita (setara dengan 3,5%) yang mengalami balita kurus (BB/TB)[3]. Namun pada tahun 2021 data tersebut berhasil ditekan sekitar 2,5% menjadi hanya 5,3% balita yang mengalami gizi kurang. Penurunan ini dilakukan dengan melakukan analisa - situasi kondisi balita yang dimulai dari kondisi saat ibu hamil sampai dengan kondisi lingkungan balita tersebut tinggal. Upaya penekanan melalui analisa – situasi ini selanjutnya terbagi menjadi 29 sub indikator didalam 7 indikator utama yaitu pencegahan ditingkat remaja yang memiliki 2 sub indikator, pencegahan pada tingkat calon pengantin ataupun pasangan usia subur yang memiliki 7 sub indikator, pencegahan pada tingkat ibu hamil yang memiliki 4 sub indikator, pencegahan langsung pada balita yang memiliki 6 sub indikator, pencegahan pada tingkat keluarga yang memiliki 6 sub indikator, pencegahan pada akses air minum dan sanitasi yang memiliki 2 sub indikator, serta pencegahan pada perlindungan sosial yang memiliki 2 sub indikator.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini akan melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita berdasarkan indeks Antropometrinya, apakah akan masuk kedalam gizi kurang, pendek (*stunting*), kurus (*wasting*) bahkan *obesitas*. Untuk memudahkan proses pelaporan dan analisis, maka hasil klasifikasi ini selanjutnya ditampilkan melalui suatu peta berdasarkan hasil analisa – situasi 7 indikator penyebab tertinggi sampai dengan penyebab terendah dari status gizi balita yang ada di Kota Blitar. Penelitian ini akan menggunakan algoritma Naïve Bayes Classification dalam melakukan classification karena tingkat akurasi dan MAPE yang dihasilkan oleh Naïve Bayes Classifier umumnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan KNN [4], selain itu juga Naïve Bayes Classifier memiliki performa *recall* terbaik bila dibandingkan dengan Decision Tree dan KNN [5]. Selain menggunakan Naïve Bayes Classification, penentuan status gizi balita juga pernah dilakukan dengan menggunakan algoritma *decision tree* dengan kriteria berat badan menurut umur (BB/U) dengan akurasi 98,86%[6], KNN melalui *feature selection backward elimination* dengan atribut identitas balita, BB/TB, z-score dari masing-masing nilai indeks Antropometrinya dan indeksasi *binary* stunting dan tidak stunting dengan akurasi yang dihasilkan sebesar 92,20%[7], algoritma C4.5 melalui pendekatan indeks BB/TB dengan akurasi sebesar 90% [8], serta algoritma SVM dengan kriteria yang digunakan adalah identitas balita, data posyandu, dan indeks Antropometri dengan akurasi yang dihasilkan sebesar 87%[9].

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Perencanaan,

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi dan menentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian.

b. Pengumpulan data

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan observasi secara langsung proses penentuan status gizi balita dari level paling bawah (posyandu) sampai dengan pelaporan kepada Dinas

Kesehatan. Selain itu peneliti juga akan melakukan wawancara guna mengetahui penjelasan mengenai berbagai pertanyaan-pertanyaan yang timbul terkait pemberian status pada gizi balita.

c. Preprocessing data,

Pada tahapan ini akan dilakukan tahapan cleaning data terhadap dataset yang bersifat noise sehingga tidak mempengaruhi performa pengolahan dataset yang akan dilakukan[10], yang selanjutnya akan dilakukan transformasi data yaitu merubah bentuk data menjadi dataset yang siap diolah guna keperluan penelitian[11], dan normalisasi data.

d. Klasifikasi dengan Naïve Bayes Classification

Pada tahapan ini akan diterapkan proses klasifikasi dengan menggunakan *Naïve Bayes Classification*. Dimana tahapannya adalah[12]:

- 1) Tentukan data *training* dan data *testing* yang akan digunakan, kemudian hitung dari jumlah classnya.
- 2) Hitung probabilitas dari masing-masing *class* data *training*, jika *class* tersebut berbentuk numerik maka:
 - i. Hitung *mean* dan standar deviasi untuk parameter yang digunakan
 - ii. Hitung nilai probabilitiknya.
- 3) Hitung jumlah kasus yang sama dengan *class* yang sama dengan cara mencari hasil probabilitas dari perkalian nilai atribut data uji terhadap masing-masing atribut pada data latih.
- 4) Lalu kalikan semua variabel yang digunakan
- 5) Mencari nilai maksimal dari hasil perkalian nilai probabilitas dan nilai P untuk setiap kelas, kemudian bandingkan seluruh hasil perkaliannya

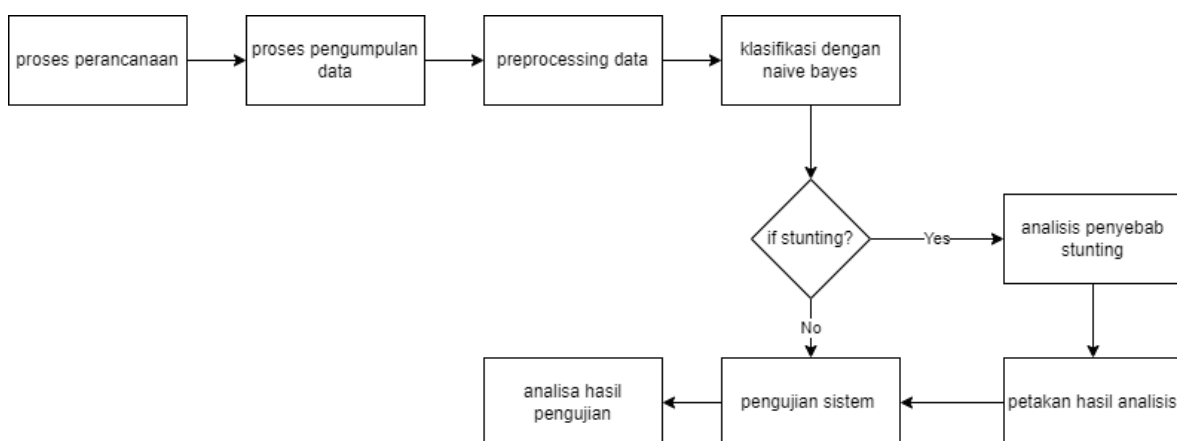
e. Pemetaan

Pada tahapan ini akan dilakukan pemetaan hasil klasifikasi secara *Naïve Bayes Classifier*, ketika terdapat balita yang mengalami status stunting maka sistem akan melakukan analisa-situasi berdasarkan 7 indikator utama dan 29 sub indikator penyebab. Selanjutnya hasil analisis tersebut akan ditampilkan melalui peta.

f. Pengujian.

Untuk mengetahui akurasi yang dihasilkan oleh *Naïve Bayes Classification* maka akan dilakukan 3 skenario pengujian dengan merubah perbandingan antara data *training* dan data *testing* yang digunakan.

Adapun rangkuman mengenai tahapan penelitian yang dilakukan terangkum pada gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi dengan *Naïve Bayes Classification*

Penelitian ini akan menggunakan 7.188 dataset balita yang terdapat di Kota Blitar pada bulan Februari 2021-2022 dengan variable penelitian:

- Identitas balita (NIK, Nama Balita, Jenis Kelamin, Tanggal Lahir, Nama Orangtua, alamat, rt/rw)
- Identitas posyandu (provinsi, kecamatan, nama puskesmas, nama desa / kalurahan, nama posyandu)
- Berat badan dan tinggi balita
- Nilai z-score berdasarkan poin c (TB/U, BB/U, dan BB/TB)
- Status gizi balita (BB/U yaitu gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih. TB/U yaitu sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi. Dan BB/TB yaitu sangat kurus, kurus, normal dan gemuk).

Setelah melalui tahapan *preprocessing* dengan menghilangkan *missing value* dan *noise*, maka dataset yang siap digunakan berjumlah 6.908. Adapun rangkuman mengenai dataset tersebut terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dataset yang siap digunakan

Usia	Berat	Tinggi	BB/U	ZS BB/U	TB/U	ZS TB/U	BB/TB	ZS BB/TB
3 tahun – 8 bulan – 28 hari	24,3	100	Resiko lebih	3,36	Normal	-0,39	Obesitas	5,62
4 Tahun - 1 Bulan - 16 Hari	13.1	96.5	Berat Badan Normal	-1.87	Normal	-1.81	Gizi Baik	-1.21
4 Tahun - 5 Bulan - 22 Hari	12.5	103	Kurang	-2.31	Normal	-0.67	Gizi Kurang	-2.92
2 Tahun - 5 Bulan - 5 Hari	9.5	85	Kurang	-2.31	Normal	-1.44	Gizi Kurang	-2.12
2 Tahun - 10 Bulan - 7 Hari	16.4	98.5	Risiko Lebih	1.28	Normal	0.99	Risiko Gizi Lebih	1.12
2 Tahun - 9 Bulan - 27 Hari	17.9	100.5	Risiko Lebih	2.13	Normal	1.86	Risiko Gizi Lebih	1.63
3 Tahun - 5 Bulan - 7 Hari	10.8	88.2	Kurang	-2.51	Pendek	-2.57	Gizi Baik	-1.4
1 Tahun - 2 Bulan - 28 Hari	7.1	71.5	Kurang	-2.53	Pendek	-2.18	Gizi Kurang	-2.01
4 Tahun - 9 Bulan - 22 Hari	19.2	110.8	Berat Badan Normal	0.5	Normal	0.46	Gizi Baik	0.24
4 Tahun - 1 Bulan - 16 Hari	28.8	117.3	Risiko Lebih	4.35	Tinggi	3.08	Obesitas	3.11
3 Tahun - 7 Bulan - 23 Hari	11.8	93.8	Berat Badan Normal	-2	Normal	-1.54	Gizi Baik	-1.62
...
3 Tahun - 6 Bulan - 15 Hari	14.2	92.9	Berat Badan Normal	-0.45	Normal	-1.58	Gizi Baik	0.67

Langkah selanjutnya yaitu membagi dataset menjadi data *training* dan data *testing*. Pada penelitian ini peneliti akan mengambil perbandingan antara keduanya yaitu 70 : 30 untuk data *training* dan data *testing*. Karena dataset yang digunakan bersifat kontinue, maka akan dicari

terlebih dahulu nilai *mean* dan standar deviasi dari berat badan dan tinggi badan balita sesuai dengan variable yang digunakan. Tabel 2 dan 3 adalah rangkuman dari keduanya.

Tabel 2. Nilai mean dan standar deviasi berat badan

	Gizi buruk	Gizi kurang	Gizi baik	Gizi lebih
Mean	8,09	12,4	14,1	18,6
Standar deviasi	4,85	0,13	5,65	7,91

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rata-rata berat balita dengan status gizi buruk hanya memiliki berat 8,09 kg dengan standar deviasinya adalah 4,895. Sedangkan untuk balita yang memiliki status gizi kurang rata-rata memiliki berat badan 12,4kg dengan standar deviasi 0,13. Dan untuk balita dengan status gizi baik bahkan lebih maka rata-rata memiliki berat 14,1kg dan 18,6kg dengan masing-masing standar deviasi 5,65 dan 7,91.

Tabel 3. Nilai mean dan standar deviasi tinggi badan

	Sangat pendek	Pendek	Normal	Tinggi
Mean	75,5	71,7	96,6	114,06
Standar deviasi	8,3	7,5	14,2	23

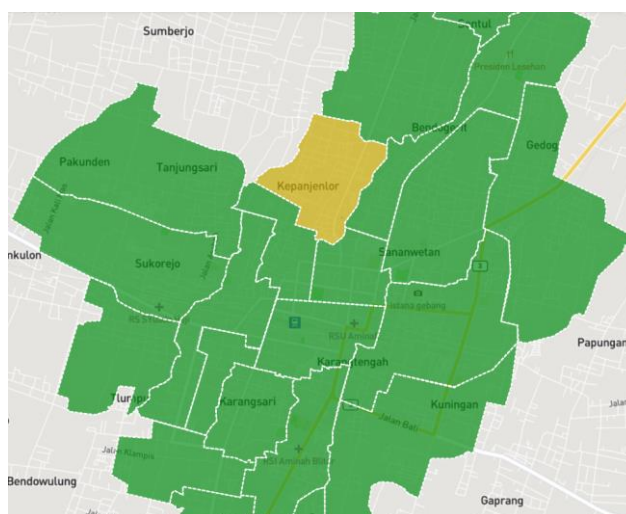
Berdasarkan tabel 3, diketahui bahwa rata-rata balita dengan status sangat pendek dan pendek memiliki tinggi badan diatas 70cm yaitu 75,5 dan 71,7 dengan standar deviasi masing-masing adalah 8,3 dan 7,5. Sedangkan untuk balita yang masuk dalam status normal memiliki rata-rata tinggi badan 96,6 dengan standar deviasi 14,2. Namun untuk balita yang memiliki status tinggi memiliki tinggi badan rata-rata 114,06 dengan standar deviasi yang dihasilkan adalah 23. Langkah selanjutnya yaitu menghitung probabilitas untuk variable diskrit melalui nilai maksimum dari probabilitas sebagai hasil prediksi. Hasil prediksi melalui perhitungan *Naïve Bayes Classification* terangkum pada Tabel 4.

Table 4. Perbandingan hasil prediksi melalui perhitungan *Naïve Bayes Classification*

Berat	Tinggi	BB/U	Hasil perhitungan	TB/U	Hasil perhitungan	BB/TB	Hasil perhitungan	kesimpulan
24,3	100	Resiko lebih	Berat Badan Normal	Normal	Normal	Obesitas	Obesitas	Tidak sesuai
13.1	96.5	Berat Badan Normal	Berat Badan Normal	Normal	Normal	Gizi Baik	Gizi Baik	Sesuai
12.5	103	Kurang	Kurang	Normal	Normal	Gizi Kurang	Gizi Kurang	Sesuai
9.5	85	Kurang	Kurang	Normal	Normal	Gizi Kurang	Gizi Kurang	Sesuai
16.4	98.5	Risiko Lebih	Risiko Lebih	Normal	Normal	Risiko Gizi Lebih	Risiko Gizi Lebih	Sesuai
17.9	100.5	Risiko Lebih	Risiko Lebih	Normal	Normal	Risiko Gizi Lebih	Risiko Gizi Lebih	Sesuai
10.8	88.2	Kurang	Kurang	Pendek	Pendek	Gizi Baik	Gizi Baik	Sesuai
7.1	71.5	Kurang	Kurang	Pendek	Pendek	Gizi Kurang	Gizi Kurang	Sesuai
19.2	110.8	Berat Badan Normal	Berat Badan Normal	Normal	Tinggi	Gizi Baik	Gizi Baik	Tidak Sesuai
28.8	117.3	Risiko Lebih	Risiko Lebih	Tinggi	Tinggi	Obesitas	Obesitas	Sesuai

11.8	93.8	Berat Badan Normal	Berat Badan Normal	Normal	Normal	Gizi Baik	Gizi Baik	Sesuai
...
14.2	92.9	Berat Badan Normal	Berat Badan Normal	Normal	Normal	Gizi Baik	Gizi Baik	Sesuai

Ketika hasil klasifikasi dengan *Naïve Bayes Classification* menghasilkan status stunting, maka sistem akan menampilkan form analisa – situasi penyebab stunting berdasarkan 7 indikator utamanya. Selanjutnya untuk memudahkan hasil analisis terhadap penyebab dan jumlah balita yang mengalami stunting maka peta akan diwarnai dengan 3 warna utama yaitu hijau jika tidak ada balita atau kurang dari 5 balita yang mengalami stunting, kuning jika terdapat 5 – 20 balita yang mengalami stunting, dan merah jika terdapat lebih dari 20 balita yang mengalami stunting. Selanjutnya gambaran mengenai hasil pemetaan tersebut terdapat pada Gambar 2.

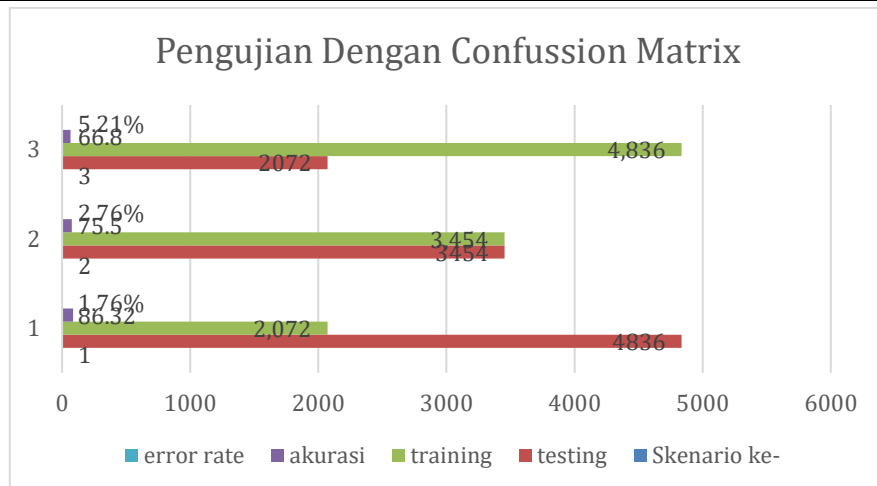


Gambar 2. Hasil pemetaan

Pengujian

Selanjutnya untuk mengetahui nilai dari akurasi dan rata-rata kesalahan yang dihasilkan oleh *Naïve Bayes Classification* dalam menentukan status gizi balita, maka akan dilakukan pengujian sistem melalui *Confusion Matrix* dengan 3 skenario pengujian. Adapun rangkuman mengenai hasil skenario pengujian tersebut terdapat pada Gambar 2. Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa akurasi terbaik terdapat pada skenario pengujian pertama, dimana perbandingan antara data testing : training nya adalah 70 : 30 yaitu 4836 : 2.072 dengan nilai akurasi 86,32% dan error rate yang dihasilkan 1,76%. Untuk skenario kedua perbandingan antara data testing dan training tersebut akan menjadi 50 : 50 atau 3454 : 3454 maka akurasi yang dihasilkan cenderung menurun yaitu 75,5% dengan nilai error rate 2,76%. Namun ketika perbandingan data testing : training menjadi 30 : 70 atau sama dengan 2.072 : 4.836 maka akurasi yang dihasilkan cenderung semakin kecil yaitu hanya 66,8% dengan error rate yang cukup besar yaitu 5,21%.

Berdasarkan ketiga hasil pengujian tersebut, maka diketahui bahwa akurasi terbesar terdapat pada skenario pertama dengan perbandingan diantara keduanya adalah 70 : 30. Hal ini berarti bahwa semakin banyak data testing yang digunakan maka nilai akurasi yang dihasilkan juga akan semakin besar.



Gambar 2. Hasil pengujian confusion matrix.

KESIMPULAN

Berdasarkan 3 skenario pengujian didapatkan bahwa algoritma *Naïve Bayes Classification* mampu melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita berdasarkan index antropometri dan 7 indikator hasil analisa – situasi dengan akurasi sebesar 86% dan error rate 1,7% melalui perbandingan data testing dan training yang digunakan adalah 70:30. Ketika perbandingan tersebut dirubah menjadi 50:50 maka akurasi yang dihasilkan akan semakin kecil yaitu sekitar 75% dan apabila data *testing* dan *training* tersebut diturunkan kembali menjadi 30:70 maka akurasi yang dihasilkan akan semakin kecil yaitu 66,8%. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dikatakan semakin banyak data *testing* yang digunakan maka semakin besar nilai akurasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Gunawan and I. N. Ash shofar, “Penentuan Status Gizi Balita Berbasis Web Menggunakan Metode Z-Score,” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 118, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.111.
- [2] I. S. Budiman, N. Kania, and G. Nasution, “Gambaran Status Gizi Anak Usia 0-60 Bulan di Rumah Sakit Annisa Medical Center Cileunyi Bandung Bulan Mei-Oktober 2020,” *J. Sist. Kesehat.*, vol. 6, pp. 38–45, 2021, doi: 10.24198/jsk.v6i1.35640.
- [3] Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, “Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2019,” 2020. [Online]. Available: <https://dinkes.jatimprov.go.id>.
- [4] M. A. Maricar and Dian Pramana, “Perbandingan Akurasi Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi untuk Meramalkan Status Pekerjaan Alumni ITB STIKOM Bali,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 16–22, 2019, doi: 10.30864/jsi.v14i1.233.
- [5] A. P. Permana, K. Ainiyah, and K. F. H. Holle, “Analisis Perbandingan Algoritma Decision Tree, kNN, dan Naive Bayes untuk Prediksi Kesuksesan Start-up,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 6, no. 3, pp. 178–188, 2021, doi: 10.14421/jiska.2021.6.3.178-188.
- [6] A. Z. Zami, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, “Klasifikasi Kondisi Gizi Bayi Bawah Lima Tahun Pada Posyandu Melati Dengan Menggunakan Algoritma Decision Tree,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 305–310, 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3892.
- [7] S. Lonang and D. Normawati, “Klasifikasi Status Stunting Pada Balita Menggunakan K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Backward Elimination,” *J. Media Inform.*

-
- Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 49, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3312.
- [8] H. I. Islam, M. K. Mulyadien, and U. Enri, "Penerapan Algoritma C4.5 dalam Klasifikasi Status Gizi Balita," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. July, pp. 116–125, 2022, doi: 10.5281/zenodo.6791722.
- [9] E. Ramon, A. Nazir, and L. Oktavia, "Klasifikasi Status Gizi Bayi Posyandu Kecamatan Bangun Purba Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (Svm)," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 143–150, 2022, doi: 10.47080/simika.v5i2.2185.
- [10] M. R. Qisthiano, T. B. Kurniawan, E. S. Negara, and M. Akbar, "Pengembangan Model Untuk Prediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu dengan Metode Naïve Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 987, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3030.
- [11] A. Tarigan, E. Wahyudi, and J. Adhiva, "Klasifikasi Status Kesejahteraan Rumah Tangga di Kabupaten Siak Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Semin. Nas. ...*, no. November, pp. 187–196, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/7996%0Ahttp://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/viewFile/7996/4546>.
- [12] S. Adi, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA di Universitas Amikom Yogyakarta," *J. Mantik Penusa*, vol. 22, no. 1, pp. 11–16, 2018.