

Klasifikasi Status Gizi Balita Berdasarkan Indikator Antropometri Berat Badan Menurut Umur Menggunakan *Learning Vector Quantization*

Elvia Budianita¹, Novriyanto²

Teknik Informatika UIN Suska Riau

Jl.H.R Subrantas No.155 Simpang Baru Panam Pekanbaru, Telp.0761-56223i

e-mail: elvia.budianita@uin-suska.ac.id¹, novri_pci@yahoo.com²

Abstrak

Penentuan status gizi merupakan suatu upaya yang dilakukan dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan balita. Cara yang umum digunakan untuk penilaian status gizi adalah antropometri. Klasifikasi status gizi balita yang meliputi gizi buruk, gizi kurang, gizi baik dan gizi lebih diukur berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur (BB/U). Pada Puskesmas Rimbo Data, perhitungan indeks antropometri untuk penilaian status gizi balita dilakukan secara manual menggunakan daftar tabel pengukuran skor simpangan baku (z-skor) atau standar deviasi (SD) WHO *National Centre for Health Statistic* (NCHS). Pada penelitian ini, penulis mencoba membangun sebuah sistem klasifikasi gizi balita berdasarkan indeks antropometri berat badan menurut umur (BB/U) dengan menerapkan algoritma jaringan syaraf tiruan *Learning Vektor Quantization* (LVQ) menggunakan dua fungsi jarak yaitu euclidean dan manhattan. Variabel-variabel yang digunakan adalah jenis kelamin, umur, berat badan, status ekonomi keluarga, pendidikan ibu, pekerjaan ayah. Hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, algoritma *Learning Vektor Quantization* menggunakan fungsi jarak euclidean dapat mengenali pola dengan persentase akurasi terbaik 80% sedangkan fungsi jarak manhattan hanya 20% dengan jumlah data latih 110 dan data uji berjumlah 10. Pola data yang digunakan mempengaruhi hasil pembelajaran dan akurasi dari sistem.

Kata kunci: *Antropometri, Euclidean, Learning Vektor Quantization, Manhattan, Z-skor*

Abstract

Determination of nutritional status is an effort made in order to improve the health of children. Common method used for the assessment of nutritional status is anthropometry. To classify the nutritional status of children into malnutrition, malnutrition, good nutrition and nutrition then used anthropometric indices weight for age (W / A). In Rimbo data Puskesmas, calculation of anthropometric indices for the assessment of nutritional status of children is done manually using z-scores table lists or standard deviation (SD) WHO NCHS. In this research, the authors tried to establish a classification system based nutritional anthropometric indices weight for age (W / A) by applying the Learning Vector Quantization algorithm uses two functions, namely euclidean and manhattan distance. The variables used were gender, age, weight, family economic status, mother's education, father's occupation. From the results of research and discussion conducted, Learning Vector Quantization algorithm using euclidean distance function can recognize the pattern with the best accuracy percentage of 80% whereas the manhattan distance function only 20% of 110 training data and test data amounted to 10. The amount of training data and the diversity of patterns that exist in the class used nutritional status affects learning outcomes and the accuracy of the systems

Keywords: *Antropometri, Euclidean, Learning Vektor Quantization, Manhattan, Z-skor*

1. Pendahuluan

Pemenuhan gizi pada anak usia dibawah lima tahun (balita) perlu diperhatikan untuk menjaga kesehatan, karena masa balita merupakan periode perkembangan yang rentan dengan gizi. Kasus kematian yang terjadi pada balita merupakan salah satu akibat dari gizi buruk. Gizi buruk dimulai dari penurunan berat badan ideal seorang anak sampai akhirnya terlihat sangat buruk. Penentuan status gizi merupakan suatu upaya yang dilakukan dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan balita. Di Indonesia cara yang umum digunakan untuk penilaian status gizi adalah antropometri. Penggunaan antropometri sebagai alat ukur status

gizi dapat dilakukan dengan mengukur beberapa indikator ukuran tunggal dari tubuh manusia. Indikator antropometri yang biasanya digunakan untuk penilaian status gizi adalah berat badan menurut umur (BB/U), Tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), lingkaran lengan atas menurut umur (LLA/U). Beberapa indikator antropometri tersebut, indeks antropometri berat badan menurut umur (BB/U) yang paling sering digunakan karena lebih mudah dan lebih cepat dimengerti oleh masyarakat umum. Indeks antropometri berat badan menurut umur (BB/U) baik untuk mengatur status gizi akut/kronis dan dapat mendeteksi kegemukan (*over weight*) karena sangat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil. Indeks antropometri berat badan menurut umur (BB/U) mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik dan gizi lebih.

Masalah mengenai status gizi balita pernah diteliti menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* oleh (Anggreini dan Indrarti, 2010) [1]. Pada penelitian tersebut bertujuan membangun model jaringan syaraf tiruan sehingga dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik dan gizi lebih. Variabel – variabel yang digunakan dalam klasifikasi adalah jenis kelamin, umur, berat badan, penyakit penyerta dan status ekonomi. Pada penelitian yang dilakukan ini akan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yaitu algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ). Penelitian mengenai metode LVQ yang pernah dilakukan adalah perbandingan antara metode *Backpropagation* dengan metode *Learning Vektor Quantization* (LVQ) pada pengenalan citra barcode oleh (Azizi. Muhamad Fithri Qomari, 2013) [2], implementasi dan perbandingan metode *Learning Vektor Quantization* (LVQ) dan *Backpropagation* untuk memeriksa keaslian mata uang kertas oleh (Hidayah. Fitri Utari, 2014) [3]. Hasil pembahasan dan pengujian dari kedua penelitian tersebut menyimpulkan bahwa metode *Learning Vector Quantization* memberikan tingkat akurasi lebih tinggi (lebih akurat) dalam mengenali pola dibandingkan metode *Backpropagation*. LVQ adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing-masing unit output mewakili kategori atau kelompok tertentu. Beberapa unit output harus digunakan untuk setiap kelas. Vektor bobot dari sebuah unit output sering digunakan sebagai vector referensi untuk kelas yang mewakili unit. Selama pembelajaran, unit output diposisikan dengan mengatur bobot melalui pembelajaran yang terawasi berdasarkan jarak minimum untuk memperkirakan keputusan klasifikasi (Fausett, 1994) [4]. Jarak minimum dapat ditentukan dengan menggunakan fungsi jarak *Euclidean* atau fungsi jarak *manhattan*.

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan menerapkan algoritma *Learning Vector Quantization* untuk klasifikasi status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik dan gizi lebih berdasarkan indikator antropometri berat badan menurut umur (BB/U) dimana variabel – variabel yang digunakan dalam klasifikasi adalah jenis kelamin, umur, berat badan, status ekonomi keluarga, pendidikan ibu, pekerjaan ayah. Selain itu, penelitian juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh fungsi jarak *Euclidean* dan *Manhattan* dalam proses pembelajaran LVQ serta dapat mengetahui pengaruh variabel seperti ekonomi keluarga, pendidikan ibu, dan pekerjaan ayah pada status gizi balita. Data yang digunakan adalah hasil Penimbangan Massal Puskesmas Sialang Kecamatan Kapur IX Kabupaten Lima Puluh Kota pada bulan Agustus Tahun 2014.

2. Metode Penelitian

Penyelesaian permasalahan klasifikasi status gizi balita menggunakan algoritma LVQ ada beberapa langkah yang akan dilakukan yaitu:

1. Menetapkan tujuan sistem yaitu mampu mengenali pola dan melakukan klasifikasi status gizi balita berdasarkan indikator antropometri berat badan menurut umur (BB/U) dan beberapa faktor yang mempengaruhi status gizi balita.
2. Memperoleh data, data yang digunakan adalah Hasil Penimbangan Massal Balita Puskesmas Rimbo Data Kecamatan Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Kota Bulan Agustus Tahun 2014.
3. Merancang struktur jaringan syaraf tiruan LVQ yang terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut :
 - a. Menentukan data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Perbandingan data latih dengan data uji adalah 110 : 10, Jadi dari 120 data Hasil Penimbangan Massal Balita Puskesmas Rimbo Data Kecamatan Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima

Puluh Kota Bulan Agustus Tahun 2014, 110 data dijadikan sebagai data latih sedangkan 10 data yang lainnya sebagai data uji.

- b. Melakukan analisis data masukan yang akan digunakan untuk proses analisa
- c. Menentukan parameter algoritma yang dibutuhkan pada proses pembelajaran LVQ (*training*). Algoritma pembelajaran LVQ memiliki beberapa parameter, diantaranya adalah [5]:
 - i. X , vektor-vektor pelatihan ($X_1, \dots, X_i, \dots, X_n$).
 - ii. T , kategori atau kelas yg benar untuk vektor-vektor pelatihan.
 - iii. W_j , vektor bobot pada unit keluaran ke- j ($W_{1j}, \dots, W_{ij}, \dots, W_{nj}$).
 - iv. C_j , kategori atau kelas yang merepresentasikan oleh unit keluaran ke- j
 - v. *learning rate* (α), α didefinisikan sebagai tingkat pembelajaran. Jika α terlalu besar, maka algoritma akan menjadi tidak stabil sebaliknya jika α terlalu kecil, maka prosesnya akan terlalu lama. Nilai α adalah $0 < \alpha < 1$.
 - vi. Nilai pengurangan *learning rate*, yaitu penurunan tingkat pembelajaran
- d. Memperoleh kesimpulan berdasarkan output yang dihasilkan dari tahapan pelatihan dan pengujian. Setelah dilakukan pelatihan, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan simulasi atau pengujian (*testing*). Misalkan dilakukan pengujian terhadap np buah data. Maka algoritma pengujiannya adalah:
 - 1. Masukkan data yang akan diuji, misal X_{ij} dengan $i = 1, 2, \dots, np$ dan $j = 1, 2, \dots, m$.
 - 2. Kerjakan untuk $i=1$ hingga np
 - 3. Tentukan J sedemikian hingga $||X_{ij}-W_{ij}||$ minimum
 - 4. J adalah kelas untuk X_i
- e. Jarak minimum pada algoritma LVQ dihitung menggunakan fungsi jarak Euclidean dan Manhattan.

Fungsi jarak Euclidean [6] :

$$d_E(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^d (x_i - y_i)^2} \tag{1}$$

Fungsi jarak Manhattan :

$$d_M(x, y) = \sum_{i=1}^d (x_i - y_i) \tag{2}$$

2.1 Rancangan Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan LVQ

Variabel masukan yang akan digunakan untuk proses analisa dengan metode LVQ pada penelitian ini adalah data Rekapitulasi Penimbangan Massal Balita Puskesmas Rimbo Data Kecamatan Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Kota Bulan Agustus Tahun 2014 maka variabel masukan yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 1. Agar variabel masukan tersebut dapat dikenali oleh jaringan LVQ, data pada variabel masukan diubah ke dalam bentuk numerik.

Tabel 1. Keterangan variabel masukan

Variabel	Satuan Nilai	Keterangan
X_1	Nilai berat badan	Berat badan (Kg)
X_2	Nilai tinggi badan	Tinggi badan (cm)
X_3	1 = Gakin 2 = Non Gakin	Status ekonomi keluarga
X_4	1 = Tamat SD 2 = Tamat SMP 3 = Tamat SMA 4 = Perguruan Tinggi	Pekerjaan Ibu
X_5	1 = Pegawai 2 = Wiraswasta 3 = TAni/Supir/Buruh/lainnya	Pekerjaan Ayah

Penilaian status gizi pada anak laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan standar deviasi atau simpangan baku rujukan pada tabel WHO NCHS. Oleh karena itu, pada penelitian

ini proses pembelajaran anak laki-laki dan perempuan dilakukan terpisah. Selain itu, pada perhitungan jarak *euclidean*, atribut berskala panjang dapat mempunyai pengaruh lebih besar daripada atribut berskala pendek. Oleh sebab itu, untuk mencegah hal tersebut perlu dilakukan normalisasi terhadap nilai atribut yakni proses transformasi nilai menjadi kisaran 0 dan 1. Salah satu metode normalisasi adalah min-max normalization yang diterapkan untuk variabel berat badan dan tinggi badan.

Formula untuk normalisasi atribut X adalah:

$$X^* = \frac{X - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (3)$$

dengan,

X* adalah nilai setelah dinormalisasi,

X adalah nilai sebelum dinormalisasi,

min(X) adalah nilai minimum dari fitur, dan

max(X) adalah nilai maksimum dari suatu fitur

Sedangkan untuk variabel penyakit, nafsu makan, dan pekerjaan KK dapat dilakukan normalisasi dengan persamaan:

$$X = \frac{r-1}{R-1} \quad (4)$$

Selain data masukan, pada metode LVQ, target/sasaran yang diinginkan juga harus ditentukan terlebih dahulu. Kelas status gizi yang ingin dicapai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Keterangan kelas status gizi berdasarkan BB/U

Satuan Nilai	Keterangan
1	Gizi Buruk
2	Gizi Kurang
3	Gizi Baik
4	Gizi Lebih

Standar rujukan yang dipakai untuk penentuan klasifikasi status gizi dengan antropometri berdasarkan SK Menkes No. 1995/Menkes/SK/VIII/2010 [7], untuk menggunakan rujukan baku World Health Organization-National Centre For Health Statistics (WHO-NCHS) dengan melihat nilai Z-score. Tabel Z-score dapat dilihat pada tabel 3. Perhitungan yang dilakukan untuk menentukan klasifikasi status gizi balita berdasarkan tabel z-score menggunakan persamaan berikut:

$$Z - score = \frac{NIS - NMBR}{NSBR} \quad (5)$$

Keterangan:

NIS = Nilai Individual Subyek

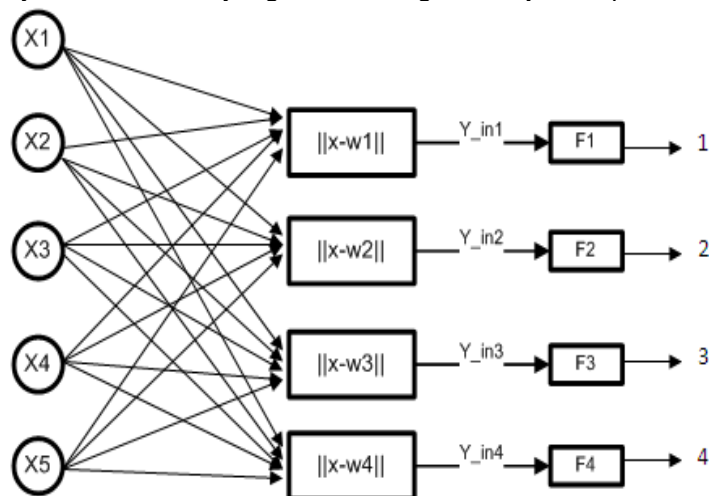
NMBR = Nilai Median Baku Rujukan

NSBR = Nilai Simpangan Baku Rujukan.

Tabel 3. Kategori dan ambang batas status gizi antropometri

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Berat Badan Menurut Umur (BB/U) Anak Umur 0-60 Bulan	Gizi Buruk	<-3 SD
	Gizi kurang	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Gizi Baik	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gizi Lebih	>2 SD
Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U) Anak Umur 0-60 Bulan	Sangat Pendek	<-3 SD
	Pendek	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Tinggi	>2 SD
Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak Umur 0-60 Bulan	Sangat Kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gemuk	>2 SD

Berdasarkan variabel masukan dan kelas yang ingin dicapai tersebut, maka gambar arsitektur jaringan syaraf tiruan LVQ yang akan dibangun ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur jaringan syaraf tiruan LVQ untuk klasifikasi gizi balita

3. Hasil dan Analisa

3.1. Pengujian Parameter LVQ

Tahapan pelatihan merupakan suatu tahapan terpenting dalam sebuah jaringan syaraf tiruan yaitu dengan cara mengajarnya dengan contoh-contoh kasus/pola sampai jaringan syaraf tiruan berhasil mengenali pola tersebut. Setiap kali output yang dihasilkan oleh jaringan tidak sesuai dengan target yang diharapkan maka setiap kali pula bobotnya diperbaharui. Pada algoritma LVQ, proses pelatihan (*training*) dipengaruhi oleh parameter utama yakni nilai *learning rate* (α), nilai minimal *learning rate* ($Mina$), dan nilai pengurangan α . Proses pelatihan akan berhenti jika telah mencapai kondisi berhenti yaitu $\alpha > Mina$.

Pengujian parameter LVQ pada sistem klasifikasi gizi balita bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari algoritma LVQ dalam mengenali pola pada kasus klasifikasi status gizi balita berdasarkan indikator antropometri berat badan menurut umur dan beberapa faktor yang mempengaruhi status gizi yaitu status ekonomi keluarga, pendidikan ibu, pekerjaan ayah.

Pengujian Algoritma LVQ pada penelitian ini dibedakan menurut fungsi jarak yaitu *Euclidean* dan *manhattan*. Data yang digunakan untuk proses pengujian dibagi menjadi dua, yaitu

1. Data Latih

Data latih merupakan data yang akan dijadikan untuk proses pembelajaran, Data latih yang digunakan pada tugas akhir ini ada 110 buah.

2. Data Uji

Data uji merupakan data baru yang akan dijadikan untuk proses pengujian, Data uji yang digunakan pada penelitian ada 10 buah. Sedangkan parameter algoritma pembelajaran lvq yang digunakan untuk proses pengujian penelitian ini ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 4. Parameter algoritma pembelajaran LVQ

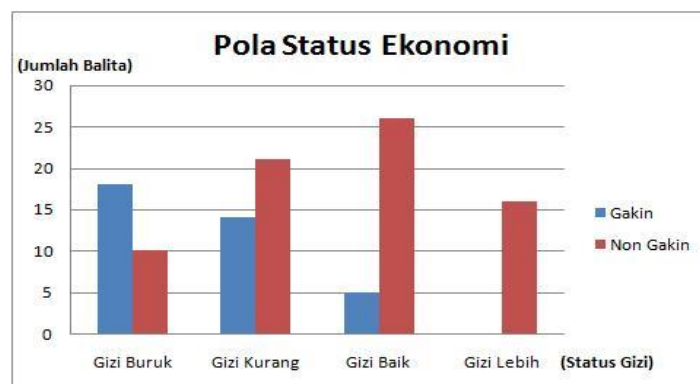
No	Learning Rate (α)	Pengurangan Learning Rate	Minimal Learning Rate	Jumlah iterasi/pembelajaran
1	0.025	0.005	0.02	2
2	0.05	0.005	0.02	7
3	0.075	0.005	0.02	12
4	0.015	0.005	0.01	1
5	0.025	0.005	0.01	3
6	0.05	0.005	0.01	9

Hasil pengujian maka diperoleh kesimpulan fungsi jarak *Euclidean* lebih baik diterapkan untuk mendapatkan jarak minimum antara vektor latih dengan vektor bobot dibandingkan fungsi jarak *manhattan*. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

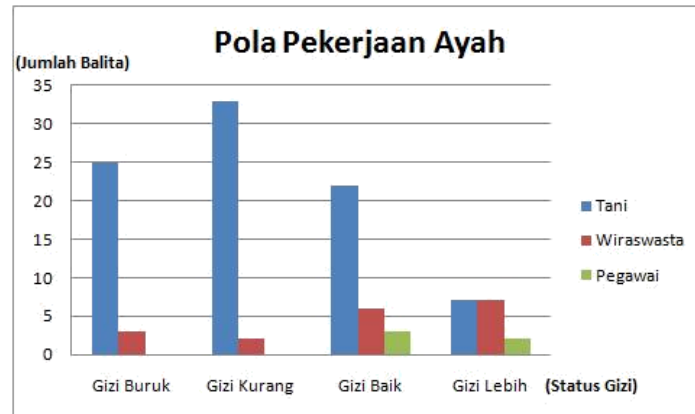


Gambar 2. Grafik perbandingan fungsi jarak *Euclidean* dan *Manhattan*

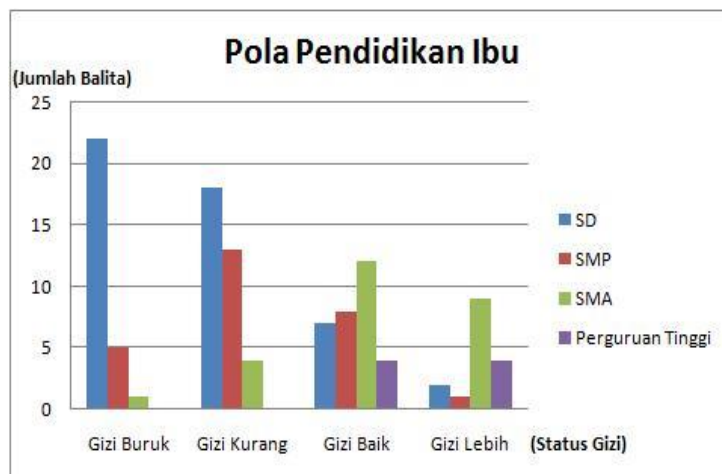
Berdasarkan pola data latih juga diperoleh kesimpulan yang dapat dilihat pada gambar 3, 4 dan gambar 5



Gambar 3. Grafik batang pola status ekonomi



Gambar 4. Grafik batang pola pekerjaan ayah



Gambar 5. Grafik batang pola pendidikan ibu

Berdasarkan gambar 3,4, dan 5 diperoleh kesimpulan yaitu:

- Variabel status ekonomi yang diambil dari data objek penelitian mempengaruhi status gizi dari balita. Hal ini ditunjukkan dengan status ekonomi makin persentase gizi buruk 64% dari 28 data. Sedangkan status ekonomi non gakin persentase gizi kurang 60% dari 35 data, persentase gizi baik 84% dari 31 data dan persentase gizi lebih 100% dari 16 data.
- Variabel pendidikan ibu yang diambil dari data objek penelitian mempengaruhi status gizi dari balita. Hal ini ditunjukkan dengan pendidikan ibu SD persentase gizi buruk 79% dari 28 data dan persentase gizi kurang 51% dari 35 data. Sedangkan pendidikan ibu SMA persentase gizi baik 39% dari 31 data dan persentase gizi lebih 57% dari 16 data.
- Variabel pekerjaan ayah yang diambil dari data objek penelitian tidak terlalu mempengaruhi status gizi dari balita, karena mayoritas pekerjaan ayah dari balita pada keseluruhan status gizi adalah Tani/Sopir/Buruh/Lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan pekerjaan ayah Tani/Sopir/Buruh/Lainnya persentase gizi buruk 89% dari 28 data, persentase gizi kurang 94% dari 35 data, persentase gizi baik 71% dari 31 data dan persentase gizi lebih 44% dari 16 data.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma LVQ dapat mengenali pola dan mampu mengklasifikasikan status gizi balita berdasarkan indikator antropometri berat badan menurut umur dan beberapa faktor yang mempengaruhi gizi dengan akurasi terbaik 80% pada iterasi ke-1, ke-2 dan ke-3 menggunakan fungsi jarak *euclidean*. Sedangkan fungsi jarak *manhattan* adalah 20%.
2. Hasil akurasi dipengaruhi dari variabel yang digunakan dalam pola data latih yakni variabel status ekonomi dan pendidikan ibu mempengaruhi status gizi dari balita sedangkan pekerjaan ayah tidak terlalu mempengaruhi status gizi balita.

Referensi

- [1] Anggreini R, Indrarti A, *Klasifikasi Status Gizi Balita Berdasarkan Indeks Antropometri (BB/U) Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadharma, 2010
- [2] Azizi M, Fithri Q, *Perbandingan Antara Metode Backpropagation dengan Metode Learning Vektor Quantization (LVQ) pada Pengenalan Citra Barcode*, Jurusan Matematika Fakultas Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas negeri Semarang, 2013
- [3] Hidayah F ,Yutari, *Implementasi dan Perbandingan Metode Learning Vektor Quantization (LVQ) dan Backpropagation Untuk Memeriksa Keaslian Mata Uang Kertas*, Program Studi Ekstensi S1 Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara Medan, 2014
- [4] Fausett, L., *Fundamentals of Neural Networks ; Architectures, Algorithms, and Applications*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1994
- [5] Kusumadewi S., dan Hartati, S., *NeuroFuzzy :Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*, Edisipertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2006
- [6] Fadlil. A, *Program Sederhana Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Fungsi Jarak* , Telkomnika. Vol.4, No.3, Juli 2006
- [7] Kementerian Kesehatan RI, 2011, "Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1995/Menkes/SK/VII/2010 Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak" Direktorat Bina Gizi