

MODEL KLASIFIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN UNTUK MENENTUKAN STATUS GIZI PADA BALITA DENGAN METODE LVQ (*LEARNING VECTOR QUANTIZATION*) STUDI KASUS PUSKESMAS DI KABUPATEN TANGERANG

Taufik Hidayat.

*Teknik Informatika, Univ. Islam Syekh Yusuf Tangerang
Jl. Maulana Yusuf Kota Tangerang, Banten, Telp 021-5527061
e-mail: tauhid79.th@gmail.com*

ABSTRAK

Status gizi merupakan perwujudan dari keseimbangan nutrisi antara penyerapan dan penggunaan zat gizi oleh tubuh dari tersedianya keseluruhan zat gizi dalam tubuh. Penentuan klasifikasi status gizi balita yang sering dilakukan adalah berdasarkan indeks berat badan per Usia (BB/U). Pada Puskesmas di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang, indeks antropometri dihitung secara manual untuk menilai status gizi balita dengan menggunakan daftar z-skor atau simpanan baku / standar deviasi (SD) WHO NCHS (National Centre for Health Statistic) untuk anak usia 0 - 60 bulan yang dibedakan menurut jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Penelitian ini bertujuan membangun model Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan algoritma LVQ (*Learning Vector Quantization*), sehingga dapat mengklasifikasikan status gizi balita ke dalam gizi buruk, gizi kurang, gizi baik dan gizi lebih. Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam klasifikasi ini adalah Berat Badan, Tinggi Badan, Nafsu makan, Penyakit Infeksi yang menyertai, Pekerjaan Kepala Keluarga. Sampel dalam penelitian ini adalah data gizi balita usia 0 sampai 60 bulan sebanyak 100 anak. Adapun bahasa pemrograman PHP sebagai tool perancangan sistem dan MySQL sebagai database. Hasil model klasifikasi jaringan saraf tiruan dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) dapat mengetahui status gizi pada balita, sehingga paramedis lebih mudah dan optimal dalam mengecek status gizi balita.

Kata Kunci: *Status Gizi, Puskesmas, Antropometri, LVQ (Learning Vector Quantization), PHP.*

1. PENDAHULUAN

Status gizi yang baik untuk membangun sumber daya manusia yang berkualitas pada hakekatnya harus dimulai sedini mungkin sejak manusia itu masih berada dalam kandungan. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah asupan makanan. Melalui makanan itulah manusia memperoleh asupan zat gizi yang merupakan kebutuhan dasar tubuh manusia untuk dapat hidup dan berkembang. Ketidaktentuan tentang asupan makanan pada balita baik itu jumlah, jenis, dan frekuensi makanan akan secara langsung dan tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan balita tersebut.

Riset kesehatan dasar atau Riskedas 2013 yang diselenggarakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan prevalensi gizi kurang pada balita di Indonesia sekitar 19,6 persen. Data Riskedas 2013 tersebut sebagai acuan yang bisa dilihat tentang masalah gizi yang dibagi dalam kategori gizi kurang (*underweight*), kurus (*wasting*), pendek (*stunting*), dan kegemukan (*obese*). Data ini menunjukkan beban ganda yang terjadi dalam masalah gizi di Indonesia yaitu masih ada kasus gizi kurang dan juga kasus gizi berlebih. Secara nasional pada tahun 2013, prevalensi kurus dan sangat kurus masih cukup tinggi yaitu masing-masing 12,1 persen dan 5,3 persen. Adapun masalah tubuh pendek atau stunting dalam istilah gizi menerangkan kondisi dimana tinggi badan anak tidak sesuai dengan usianya pada balita di Indonesia saat ini masih cukup

serius sekitar 37,2 persen. Pemenuhan gizi pada anak usia dibawah lima tahun (balita) merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam menjaga kesehatan, karena masa balita merupakan periode perkembangan yang rentan 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.

Pertumbuhan dan perkembangan mengalami peningkatan yang pesat pada usia dini, yaitu dari 0 sampai 60 bulan. Masa ini sering juga disebut sebagai fase "Golden Age". *Golden age* merupakan masa yang sangat penting untuk memperhatikan tumbuh kembang anak secara cermat agar sedini mungkin dapat terdeteksi apabila terjadi kelainan. Selain itu, penanganan kelainan yang sesuai pada masa *golden age* dapat meminimalisir kelainan pertumbuhan dan perkembangan anak sehingga kelainan yang bersifat permanen dapat dicegah^[1]. Tujuan utama pembangunan nasional adalah peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang dilakukan secara berkelanjutan. Upaya peningkatan kualitas SDM dimulai pada proses tumbuh kembang anak sejak pembuahan sampai mencapai dewasa utama. Pada masa tumbuh kembang anak, pemenuhan kebutuhan dasar seperti perawatan dan makanan bergizi yang diberikan dengan penuh kasih sayang dapat membentuk SDM yang sehat, cerdas dan produktif^[13]. Kualitas seorang anak dapat dinilai dari proses tumbuh kembang. Proses tumbuh kembang merupakan hasil interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik/keturunan adalah faktor

yang berhubungan dengan gen yang berasal dari ayah dan ibu, sedangkan faktor lingkungan meliputi lingkungan biologis, fisik, psikologis, dan sosial^[1].

Salah satu upaya cukup penting terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia adalah upaya peningkatan status gizi. Status gizi merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas hidup dan produktifitas kerja^[13]. Peningkatan status gizi sangat diperlukan apalagi pada balita yang masih berada dalam masa *golden age*. Penilaian status gizi bisa menjadi salah satu metode untuk mencegah terjadinya permasalahan gizi. Status gizi balita akan diketahui dengan adanya penilaian status gizi pada balita^[19]. Penilaian status gizi sangat berperan dalam pemantauan gizi anak. Apabila penilaian status gizi dilakukan secara tepat dan akurat maka adanya tanda atau gejala gangguan pertumbuhan maupun perkembangan anak dapat diketahui secara dini sehingga bisa dilakukan penanggulangan dan pencegahan dalam upaya peningkatan status gizi pada balita. Serta terjadinya permasalahan gizi dapat diminimalisir. Untuk itu maka penentuan status gizi pada balita harus dilakukan secara cepat tepat dan akurat. Puskesmas sebagai pelaksana teknis Dinas Kesehatan, mempunyai tugas pokok melakukan pendataan dan penilaian status gizi balita serta menyerahkan hasil penilaian ke Dinas Kesehatan. Penentuan status gizi yang selama ini dilakukan adalah dengan cara melihat dan menghitung pada tabel standar antropometri penilaian status gizi balita sesuai Surat Keputusan (SK). Menteri Kesehatan Nomor:1995/Menkes/SK/XII/2010.

Namun Puskesmas sering lambat dalam menangani pasien dalam jumlah yang banyak dan juga keterbatasan sumber daya terutama di wilayah yang kekurangan tenaga medis. Sehingga ini berpengaruh juga terhadap hasil penilaian penentuan status gizi balita. Untuk itu Dinas Kesehatan perlu menyediakan sebuah rancangan aplikasi dan metode yang optimal dalam penentuan status gizi balita untuk digunakan pada Puskesmas dalam penentuan status gizi balita dengan tepat. Pada penelitian ini, menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) akan dibahas tentang penentuan status gizi balita.

2. LANDASAN TEORI DAN KERANGKA KONSEP

2.1 Tinjauan Studi

Model Penentuan Status Gizi Balita di Puskesmas^[11]. Latar Belakang Masalah : berdasarkan laporan Dinas Kesehatan seluruh Indonesia terjadi penurunan kasus gizi buruk yaitu pada tahun 2005 tercatat 76.178 kasus, tahun 2006 50.106 kasus dan tahun 2007 39.080 kasus. Penurunan laporan kasus bisa saja terjadi diakibatkan ada data yang tidak dilaporkan. Metodologi : menggunakan standar baku WHO-NCHS dengan menghitung nilai derajat keanggotaan sehingga menghasilkan status gizi balita yang lebih akurat berdasarkan variabel gizi. Hasil Penelitian : dengan menggunakan indeks pengukuran BB/U, TBU, dan BB/TB, diharapkan dapat membantu petugas medis puskesmas. Prediksi Terjangkitnya Penyakit Jantung dengan Metode *Learning Vector Quantization*^[7]. Latar

Belakang Masalah : untuk prediksi penyakit jantung menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode LVQ, diharapkan dapat membantu pasien untuk mengetahui sejak dini penyakit yang diderita, terutama pada penderita jantung. Metodologi : menggunakan jaringan LVQ dengan sepuluh vektor inputan akan menghasilkan data latih yang dapat digunakan untuk pengujian dari data yang akan diuji. Hasil Penelitian : Hasil uji coba dengan data penyakit jantung memberikan hasil, jaringan mampu mengenali pola dengan benar sebesar 66,79%.

A. Tinjauan Obyek Penelitian

Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang terletak di Jl. Abdul Hamid, Komplek Perkantoran Tigaraksa, Kabupaten Tangerang, Propinsi Banten. Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang memiliki sarana pelayanan kesehatan 44 Puskesmas, yang tersebar di seluruh kecamatan di Kabupaten Tangerang, yang dimana terdapat lebih dari 1 puskesmas disetiap kecamatan. Seluruh wilayah pelayanan puskesmas ini memiliki kendala Tenaga Medis yang tersebar pun tidak merata karena Dinas Kesehatan masih kekurangan tenaga dokter dan tenaga kesehatan lainnya.

Visi Terwujudnya Masyarakat Kabupaten Tangerang yang Sehat secara Mandiri dan Berkeadilan.

Misi

1. Meningkatkan Aksesibilitas dan Mutu Pelayanan Kesehatan Dasar dan Rujukan bagi Seluruh Masyarakat di semua wilayah Kabupaten Tangerang.
2. Meningkatkan Upaya Penanggulangan Masalah Kesehatan dan Penyehatan Lingkungan.
3. Meningkatkan Kemandirian Masyarakat di Bidang Kesehatan Melalui Pemberdayaan Masyarakat, Swasta, dan lintas sektor.
4. Meningkatkan Upaya Pencegahan, Penanggulangan Kejadian Luar Biasa (KLB) dan Bencana secara Terpadu dengan melibatkan peran aktif Masyarakat.
5. Meningkatkan Kuantitas, Kualitas Sumber daya dan Manajemen Kesehatan.

B. Hipotesis

Berdasarkan kerangka konsep yang telah dikemukakan maka pernyataan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Diharapkan untuk mengoptimalkan klasifikasi gizi balita menggunakan jaringan syaraf tiruan learning vektor quantization akan memiliki nilai kebenaran yang tinggi, akurat dan tepat.
2. Diharapkan hasil pengujian prototipe aplikasi yang dibuat memiliki validitas dan kualitas yang baik berdasarkan pengujian model ISO 9126.

3. PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

4.1 Deskripsi Sistem

Rancangan sistem yang baik akan memudahkan dalam implementasi sistem. Proses yang dilakukan dalam sistem ini ada dua tahap yaitu poses pembelajaran

(*training*) dan pengujian (*testing*). Pada proses awal pengenalan, vektor input akan mengalami proses pembelajaran yang dilakukan melalui beberapa epoch atau iterasi hingga kondisi berhenti terpenuhi. LVQ melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input. Kelas-kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini tergantung pada jarak antara vektor input dengan vektor bobot dari masing-masing kelas dan vektor input akan masuk ke dalam kelas yang memiliki jarak terdekat. Algoritma pembelajaran pada LVQ bertujuan mencari nilai bobot yang sesuai untuk mengelompokkan vektor-vektor input ke dalam kelas yang sesuai dengan yang telah diinisialisasi pada saat pembentukan jaringan LVQ. Pada penelitian ini akan dibangun dua buah jaringan LVQ. Jaringan LVQ memiliki lima unit lapisan masukan yaitu berat badan, tinggi badan, penyakit infeksi, nafsu makan, dan pekerjaan kepala keluarga. Sedangkan unit lapisan keluaran terdiri atas empat kelas status gizi berdasarkan indeks berat badan dan tinggi badan (BB/TB) dan faktor yang menyertai yakni gemuk, normal, kurus, dan sangat kurus. Data yang digunakan sebagai input adalah rekapitulasi hasil penjarangan pemeriksaan menurut antropometri pada puskesmas Tigaraksa dan puskesmas Curug di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Selanjutnya data masukan tersebut akan dilakukan proses pembelajaran untuk klasifikasi gizi dengan algoritma LVQ. Proses pembelajaran dibedakan berdasarkan jenis kelamin. Setelah data tersebut dilatih, akan diperoleh bobot-bobot akhir (W). Bobot-bobot ini nantinya akan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap beberapa buah data uji sehingga diperoleh ketepatan hasil pengujian tersebut dengan target yang sebenarnya.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

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

1. Menetapkan tujuan sistem yaitu mampu melakukan klasifikasi status gizi anak balita berdasarkan berdasarkan indeks BB/TB dan beberapa faktor yang mempengaruhi status gizi anak balita serta mempelajari pola dari data anak balita.
2. Memperoleh data, data yang digunakan adalah rekapitulasi hasil penjarangan pemeriksaan menurut antropometri pada puskesmas Tigaraksa dan puskesmas Curug di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten.
3. Merancang struktur jaringan syaraf tiruan LVQ yang terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut:
 - Menentukan data latih (*training*) dan data uji (*testing*). Data latih yang digunakan sebanyak 60 anak dari data anak balita di Puskesmas Kecamatan Tigaraksa. Sedangkan data uji yang digunakan sebanyak 40 anak dari data anak balita di Puskesmas Kecamatan Curug.
 - Melakukan analisis data masukan yang akan digunakan untuk proses analisa dengan LVQ.
 - Menentukan parameter algoritma yang dibutuhkan pada proses pembelajaran LVQ.

4. Hasil pelatihan dan pengujian akan diperoleh kesimpulan berdasarkan output yang dihasilkan.

4.3 Rancangan Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan LVQ

4.3.1. Analisis data masukan

Analisis data masukan adalah suatu analisis yang dilakukan terhadap data-data dari entitas luar yang dimasukkan kedalam sistem dengan tujuan untuk mendapatkan pemahaman sistem secara keseluruhan, tentang sistem yang akan berjalan sehingga permasalahan dapat dipecahkan dan kebutuhan pemakai sistem dapat diidentifikasi dengan benar. Tahap pertama penyelesaian masalah ini terlebih dahulu menentukan data atau variabel masukan yang akan digunakan untuk proses analisa dengan LVQ. Pada penjelasan sebelumnya telah dinyatakan bahwa metode LVQ tergantung pada jarak antara vektor input dengan vektor bobot dari masing-masing kelas dan vektor input akan masuk ke dalam kelas yang memiliki jarak terdekat. Oleh karena itu, agar dapat dikenali oleh jaringan LVQ, data pada variabel masukan harus diubah ke dalam bentuk numerik. Berdasarkan data yang digunakan adalah rekapitulasi hasil penjarangan pemeriksaan menurut antropometri pada puskesmas Tigaraksa dan puskesmas Curug di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten, maka variabel masukan yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel VI.1.

Variabel	Satuan Nilai	Keterangan
X ₁	Nilai berat badan	Berat badan (Kg)
X ₂	Nilai tinggi badan	Tinggi badan (cm)
X ₃	1 = Tidak ada 2 = Ada	Penyakit infeksi yang menyertai
X ₄	1 = Tinggi 2 = Sedang 3 = Rendah 4 = Sangat Rendah	Nafsu makan
X ₅	1 = Pegawai 2 = Wiraswasta 3 = Buruh/lainnya	Pekerjaan Kepala Keluarga (KK)

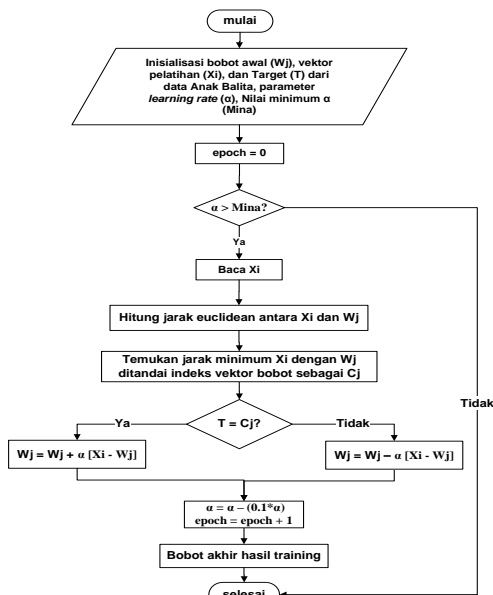
Tabel VI.1 Keterangan variabel masukan

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 VI.2.

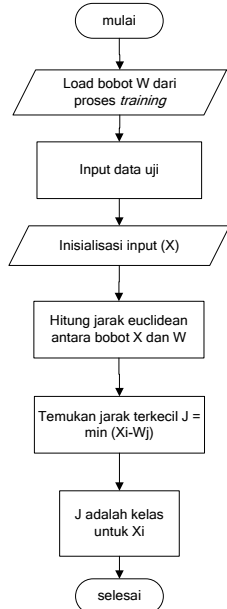
Satuan Nilai	Keterangan
1	Gemuk
2	Normal
3	Kurus
4	Sangat Kurus

Tabel VI.2 Keterangan kelas status gizi yang dicapai

4.3.2. Diagram alir pembelajaran LVQ dalam system



Gambar IV.2 Diagram alir pembelajaran (*training*) LVQ dalam sistem



Gambar IV.3 Diagram alir pengujian (*testing*) LVQ

4.4 Proses pembelajaran LVQ

Parameter awal yang dibutuhkan:

1. *learning rate* (α) = 0.05
2. pengurangan *learning rate* (α) sebesar $0.1 * \alpha$
3. Minimal *learning rate* (Mina) = 0.01.

Dua input pertama pada data anak balita laki-laki dijadikan sebagai inisialisasi bobot (vektor w) yang ditunjukkan pada

4.5 Analisa kebutuhan fungsional

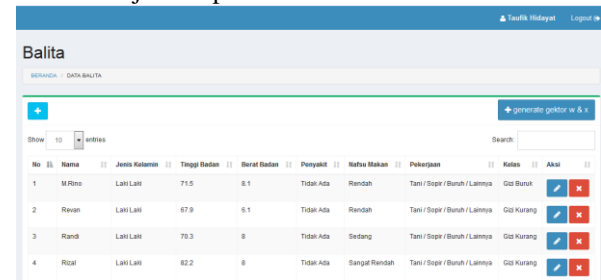
Analisis kebutuhan fungsional dimulai setelah tahap analisis terhadap sistem selesai dilakukan. Analisis kebutuhan fungsional dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan keras dari suatu sistem.

Alat bantu yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara umum yang akan dibangun yaitu diagram konteks (*context diagram*) dan *data flow diagram* (DFD).

4.6 Antarmuka (*Interface*)

4.6.1. Tampilan antarmuka menu data anak balita

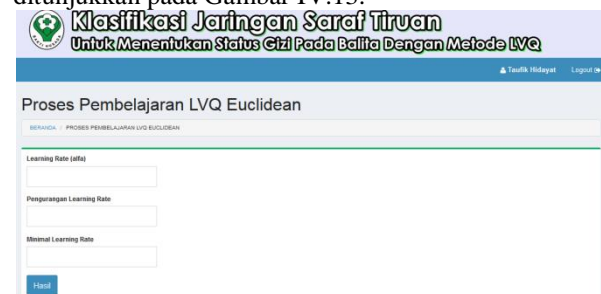
Tampilan antarmuka menu data anak balita digunakan untuk melihat daftar anak balita yang akan diproses. Selain itu, pada sub menu ini, data anak balita dapat diubah dan dihapus dengan klik tambah data, edit dan hapus. Struktur tampilan antarmuka menu data anak balita ditunjukkan pada Gambar IV.10.



Gambar IV.10 Tampilan antarmuka menu data anak balita

4.6.2. Tampilan antarmuka menu pembelajaran LVQ

Tampilan antar muka menu pembelajaran LVQ digunakan untuk melakukan proses pembelajaran (*training*) algoritma LVQ terhadap data anak balita. Struktur tampilan antarmuka menu pembelajaran LVQ ditunjukkan pada Gambar IV.13.



Gambar IV.13 Tampilan antarmuka sub menu pembelajaran LVQ

4.6.3. Aspek manajerial

Dari aspek manajerial dapat dilihat dalam sistem Aplikasi ini adalah adanya kemudahan untuk melakukan pencari berupa data dan status gizi balita dengan semakin mudahnya mengoperasikan aplikasi tersebut maka tingkat produktivitas kerja juga diharapkan dapat meningkatkan kinerja Puskesmas terutama dalam hal cepat dan tanggap dalam melayani pasien sehingga pasien/masyrakat merasa puas dalam pelayanan Puskesmas. Usulan dari aspek manajerial adalah lebih di tingkatkan lagi.

4.6.4. Aspek penelitian lanjutan

Dari hasil penelitian tesis yang telah dilakukan masih memiliki kekurangan dan memerlukan penelitian lanjutan guna menyempurnakannya. Beberapa hal yang perlu penelitian lanjutan yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menambahkan pada hasil pemeriksaan laboratorium dari Rumah Sakit, diet gizi dan sebagainya.
2. Dibuat tampilan khusus untuk smartphone atau aplikasi native untuk smartphone berbasis sistem operasi *mobile device* seperti IOS, Android ataupun Windows Phone.

4.7 Rencana Implikasi

Rencana implementasi sistem merupakan tahap awal dari penerapan sistem dan tujuan dari kegiatan implementasinya adalah agar sistem yang baru dapat beroperasi sesuai yang diharapkan.

4.7.1. Tahapan Implikasi

Dalam proses implementasi Sistem Berbasis Web pada Puskesmas di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang diperlukan beberapa tahapan perencanaan untuk implementasi sistem. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel IV - 32 Rencana Implementasi Sistem

No	Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penetapan waktu dan anggaran	■							
2	Penunjukan tugas administrator	■							
3	Pengaturan Web server		■						
4	Instalasi Modul di Web Server		■						
5	Pengujian integrasi dan perbaikan			■					
6	Sosialisasi kepada pengguna				■				
7	Ujicoba sistem baru					■	■		
8	Evaluasi dan perbaikan							■	■

4. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, maka dalam penelitian model klasifikasi jaringan saraf tiruan untuk menentukan status gizi pada balita dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) pada Puskesmas di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan model klasifikasi jaringan saraf tiruan untuk menentukan status gizi pada balita dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) lebih mudah dan optimal dalam mengecek gizi balita.
2. Model klasifikasi jaringan saraf tiruan untuk menentukan status gizi pada balita dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) ini dapat mengetahui status gizi pada balita.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, selanjutnya peneliti dapat memberikan beberapa saran relevan dengan hasil penelitian. Saran ini berupa masukan-masukan yang ditujukan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang dan untuk penelitian selanjutnya :

1. Bagi Pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang diharapkan dapat menerapkan sistem komputerisasi untuk pengolahan data dan hasil diagnosa gizi balita berdasarkan antropometri.
2. Model klasifikasi jaringan saraf tiruan untuk menentukan status gizi pada balita dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) dapat diimplementasikan di Puskesmas sesuai dengan kebutuhan dan surat pernyataan yang sudah diberikan penulis kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang.
3. Bagi pihak peneliti selanjutnya diharapkan lebih banyak variabel masukan yang dapat diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium rumah sakit, sarana pelayanan kesehatan dan diet gizi dan sebagainya yang dilakukan terhadap balita.
4. Implementasi penelitian dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) ini dapat dilakukan dengan terlebih dahulu menetapkan *strategicmap* dan tolak ukur yang jelas dari setiap pelaksanaan strategi TI yang lain pada Puskesmas di lingkungan Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang.
5. Secara berkala menerapkan konsep metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) ini untuk melihat sejauh mana pengembangan aplikasi klasifikasi gizi balita yang telah digunakan. Penggunaan aplikasi klasifikasi status gizi balita dengan metode LVQ (*Learning Vector Quantization*) ini harus dilakukan secara terencana, menyeluruh, obyektif dan akurat disertai tolak ukur yang jelas.
6. Rencana implementasi sistem merupakan tahapan awal dari penerapan sistem dan tujuan dari kegiatan implementasi agar sistem yang baru dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, serta untuk acuan pengguna sebagai permintaan perubahan sistem (*change request*) untuk ditahapan selanjutnya apabila diperlukan. Tahapan implementasi sistem yang diperlukan meliputi pengadaan hardware dan software, instalasi hardware dan software, pemilihan operator, pelatihan pengguna, sosialisasi kepada pimpinan, ujicoba sistem, serta yang terakhir adalah evaluasi dan perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chamidah, A N. 2009, Deteksi Dini Gangguan Pertumbuhan dan Perkembangan Anak. *Jurnal Pendidikan Khusus* Vol 1.
- [2] Charniack, Eugene and McDermott, Drew, *Introduction To Kecerdasan tiruan*, page 1, McGraw-Hill Inc., 1985.
- [3] Elvia, Widodo 2013. *Penerapan Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Status Gizi Anak*, Elvia Budianita, Jurusan Teknik

- Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, Widodo Prijodiprodjo, Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta, 2013.
- [4] Endah P. dkk 2013. *Desain Sistem Klasifikasi Kelainan Jantung menggunakan Learning Vector Quantization*, Endah Purwanti, Franky Chandra A.S., dan Pujiyanto. Departemen Fisika-FST, Universitas Airlangga Kampus C Unair Mulyorejo, Surabaya 2013.
- [5] Fauset, L. 1994 . “*Fundamental of Neural Network: Architectures, Algorithm,*
- [6] Haykin, Simon, *Neural Network: A Comprehensive Foundation*. Macmillan Publishing Company, New York. 1994.
- [7] Hidayati, Warsito 2010. *Prediksi Terjangkinya Penyakit Jantung Dengan Metode Learning Vector Quantization*, Program Studi Statistika FMIPA. UNDIP 2010.
- [8] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta 2003.
- [9] Maharani Dessy Wuryandari, Irawan Afrianto, 2012, *Perbandingan metode jaringan syaraf tiruan Backpropagation dan Learning Vector Quantization pada pengenalan wajah*. Jurnal Komputer dan Informatika, Fak.Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia. 2012.
- [10] Matius Soesilo Wijono, G. Sri Hartati Wijono, B. Herry Suharto, *Java 2SE dengan JBuilder*. Penerbit Andi. Yogyakarta, 2004
- [11] Nungki, Tedy 2013 *Model Penentuan Status Gizi Balita di Puskesmas*. Jurnal Sarjana Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan Prof. Dr. Soepomo, S.H., Yogyakarta Volume 1 Nomor 1, Juni 2013.
- [12] Nurul,Budi 2010 *Prediksi Terjangkinya Penyakit Jantung dengan Metode Learning Vector Quantization*. Program Studi Statistika FMIPA UNDIP., Media Statistika, Vol. 3, No. 1, Juni 2010: 21-30.
- [13] Octaviani, Ulfa., N. Juniarti., dan A. Mardiyah, *Hubungan Keaktifan Keluarga Dalam Kegiatan Posyandu Dengan Status Gizi Balita Di Desa Rancaekek Kulon Kecamatan Rancaekek*. Universitas Padjajaran. Bandung, 2008.
- [14] pendidikanmu.com2015.
<http://www.pendidikanmu.com/2015/04/pengertian-kecerdasan-buatan-menurut-para-ahli.html>.
- [15] Diah Puspitaningrum, *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*, Andi, Yogyakarta. 2006.
- [16] Rich, Elaine, and Knight, Kevin. *Kecerdasan tiruan*, Second Edition, page 3, McGraw-Hill Inc., 1991.
- [17] Siswanto. *Buku Kuliah Kecerdasan tiruan*, STMIK Budi Luhur, 2000.
- [18] Suharto 2008 Pengertian dan Jenis Data Normal, Ordinal, Interval dan Data Rasio.
<http://suhartoumm.blogspot.com/2008/12/transformasi-variabel-ordinal.html>. diakses tgl.29September2015.
- [19] Supariasa. I. D. W. Bakri. B, dan Fajar. I.,*Penilaian Status Gizi*, Buku Ajar Ilmu Gizi, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta 2002.
- [20] Suparman, Marlan 2005. *Komputer Masa Depan Pengenalan Artificial Intelligence*, edisi 1, hal.2, Penerbit Andi., 2005.
- [21] T.Sutojo, Edi Mulyanto, Vincent Suhartono, *Kecerdasan Buatan*, Penerbit Andi, 2010.
- [22] Suyanto, 2014 *Artificial Intelligenvece : Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Penerbit INFORMATIKA. Bandung.
- [23] Teknomo Kardi., *Normalized Rank Transformation*,
<http://people.revoledu.com/kardi/tutorial/Similarity/Normalized-Rank.html>.diakses tgl.28September2015.
- [24] Wahan. I. H. A., Susanto. A., Lestari. *Pengaruh Penggunaan Tapis Bilateral Terhadap Akurasi Identifikasi Plasmodium Falciparum pada Jaringan Syaraf Tiruan Learning Vector Quantization*, Seminar Ilmiah Komputer Nasional (SILICON), Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
- [25] Zurada, J.M. 1992. *Introduction To Artificial Neural Systems*, Boston: PWS Publishing Company 1992. *and Applications*”. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1994. diakses tgl.01September2015.