

# Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk Klasifikasi Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Endang Setyowati<sup>a,\*</sup>, Scolastika Mariani<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Semarang Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: [endangsetyowati.98@students.unnes.ac.id](mailto:endangsetyowati.98@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Penderita ISPA di Indonesia merupakan masalah kesehatan yang utama, terutama jumlah penderita ISPA di Indonesia yang masih tinggi. Penyakit ISPA harus ditangani dengan tepat sesuai diagnosis yang akurat. Diagnosis ISPA dilakukan secara manual dengan melihat gejala yang dialami pasien. Dalam Penelitian bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi jaringan syaraf tiruan untuk mendiagnosis penyakit ISPA dengan menerapkan metode *Learning Vector Quantization*. Software dibuat dengan menggunakan Matlab R2018a. Gejala ISPA yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit meliputi 10 variabel input dan 2 variabel output yaitu *Suspect* ISPA dan Non ISPA. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode kuantitatif yang berupa data primer dengan menggunakan kuesioner dan wawancara, data yang berhasil dikumpulkan dari Puskesmas Wedung 2 sebanyak 200 data. Berdasarkan hasil penelitian bahwa metode *Learning Vector Quantization* mampu mengenali pola dengan sangat baik dengan persentase rata-rata akurasi mencapai 96.5% dan akurasi tertinggi sebesar 100%. Nilai parameter yang digunakan adalah *learning rate* ( $\alpha$ )=0.02, *error goal* = 0.01, iterasi maksimum 20 dengan perbandingan data latih dan data uji yang digunakan adalah 80:20. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat mampu untuk mendiagnosis penyakit ISPA secara optimal.

## Kata kunci:

Jaringan Syaraf Tiruan, *Learning Vector Quantization*, Penyakit ISPA, Matlab

© 2021 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat saat ini, aplikasi dari komputer telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan, sehingga komputer menjadi alat bantu yang handal bagi manusia. Salah satu teknik komputasi yang dikelompokkan dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) adalah Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*). Jaringan syaraf tiruan adalah sistem pemrosesan yang dirancang dan dilatih untuk melakukan proses pembelajaran dengan mengubah bobotnya untuk menyelesaikan masalah yang kompleks (Siregar, 2015).

Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu metode alternatif untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam pengambilan keputusan berdasarkan pelatihan yang diberikan, karena sifatnya yang fleksibel dalam perancangan dan penggunaan sehingga banyak diminati oleh peneliti pada saat ini. Di bidang kesehatan, jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk mendiagnosis jenis penyakit menyimpan banyak data, antara lain informasi gejala, diagnosis, dan informasi lainnya (Rohmana, 2014).

Didalam jaringan syaraf tiruan terdapat beberapa metode, metode yang menggunakan pelatihan terawasi yaitu *Boltzman* (waktu pelatihan dan waktu eksekusinya lambat), *Hopfield* (waktu pelatihan cepat dan waktu eksekusinya sedang), *Backpropagation* (waktu pelatihan lambat dan waktu eksekusi cepat), *Learning Vector Quantization* (waktu pelatihan cepat dan waktu eksekusi cepat). Dari metode tersebut terlihat kelebihan yang lebih menonjol dari yang lainnya yaitu metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) (Ding, Chang, & Wu, 2014).

## To cite this article:

Setyowati, E. & Mariani, S. (2021). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) Untuk Klasifikasi Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 4*, 514-523

Pemilihan metode klasifikasi pembelajaran dengan menggunakan *Learning Vector Quantization* pada permasalahan ini agar proses perhitungannya lebih baik saat mempelajari data latih dan data uji. Metode *Learning Vector Quantization* juga bergantung pada beberapa parameter yang mendukung dalam proses klasifikasi penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) antara lain adalah *learning rate* ( $\alpha$ ), *error goal* dan iterasi maksimum (*Max Epoch*) (Ladauw, Ratnawati, & Supianto, 2018).

Dari beberapa penelitian terdahulu, hasil akurasi yang diperoleh dengan metode *Learning Vector Quantization* adalah 82.8% (Ladauw, Ratnawati, & Supianto, 2018). 93.84% (Agustinus, Santoso, & Rahayudi, 2018). 93.78% (Tantiati, Furqon, & Dewi, 2019). 91.30% (Arvianti, 2019). 71.37% (Gustiar, Sitorus, & Midyanti, 2020). 72% (Zuliyanti *et al*, 2020). 97.14% (Tawakal & Azkiya, 2020).

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Indonesia masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang utama. ISPA juga termasuk pada daftar sepuluh besar penyakit terbanyak, penyebab utamanya adalah kejadian penyakit menular (prevalensi penyakit) dan moralitas (ukuran jumlah kematian dalam suatu populasi) penyakit menular di dunia. Hampir empat juta orang meninggal akibat ISPA setiap tahunnya. Tingkat moralitas akibat ISPA pada bayi, anak dan orang lanjut usia serta menurut jenis kelamin laki-laki tergolong tinggi terutama di negara-negara dengan berpenghasilan rendah dan menengah per kapita (Depkes RI, 2008).

ISPA merupakan salah satu alasan utama konsultasi atau rawat inap disarana pelayanan kesehatan. ISPA menjadi alasan utama kunjungan pasien ke intitusi layanan medis, diantaranya sebanyak 40-60% kunjungan berobat di Puskesmas dan 15-30% kunjungan berobat di rawat jalan dan rawat inap rumah sakit (Depkes RI, 2008). Infeksi saluran pernapasan itu dimulai dari sebuah batuk sederhana yang tanpa kita sadari lama kelamaan akan menyebabkan infeksi saluran pernapasan yang akut, oleh karena itu diagnosis harus dilakukan secara akurat agar tidak terjadi terlambat dalam penanganan., sebelum ISPA beresiko kanker paru-paru dan komplikasi penyakit saluran pernapasan lainnya (WHO, 2007).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Bidang Pelayanan Kesehatan Dinas Kesehatan Kabupaten Demak diperoleh gambaran sepuluh penyakit utama untuk semua golongan umur tahun 2019 dan penyakit ISPA menduduki urutan pertama (Dinkes Demak, 2019). Berdasarkan data dari Puskesmas Wedung 2 Kabupaten Demak kunjungan pasien semakin meningkat setiap tahunnya, tahun 2017 jumlah kunjungan mencapai 15.063, tahun 2018 jumlah kunjungan mencapai 40.555, serta tahun 2019 kunjungan mencapai 54.011 pasien. Ditemukan kasus ISPA menduduki peringkat pertama sebanyak 13.022 penderita untuk semua golongan umur. Rata-rata kunjungan pasien per hari mencapai 110 pasien dan 40% nya menderita penyakit ISPA (Dinkes Demak, 2019).

Beberapa proses yang ada pada puskesmas salah satunya ialah diagnosis penyakit yang dilakukan oleh dokter, sebelum dokter melakukan diagnosis pasien, dokter akan memeriksa rekam medis atau catatan gejala yang dialami oleh pasien dari petugas atau perawat yang ditugaskan untuk melakukan pemeriksaan awal pada pasien. peranan dokter dalam mendiagnosis penyakit sangatlah penting dan membutuhkan ketelitian serta keahlian sehingga penyakit yang ada akan segera terdeteksi, namun dengan bertambahnya jumlah kunjungan pasien ISPA berbanding terbalik dengan jumlah tenaga medis yang ada, hal ini menyebabkan pasien menunggu lama dan penyakit tidak segera ditangani oleh dokter. Terlihat bahwa ISPA penyakit menular di dunia yang perlu ditangani dengan baik. Untuk mencegah hal tersebut maka dibutuhkan sebuah aplikasi untuk mendiagnosis gejala-gejala penyakit ISPA agar mencegah keterlambatan dalam menangani penyakit ISPA, karena jika tidak dilakukan pengenalan sedini mungkin mengakibatkan dampak yang buruk bahkan kematian.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu: (1) Bagaimana menciptakan suatu aplikasi yang dapat mendiagnosis penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ), (2) Bagaimana arsitektur jaringan yang optimal, (3) Berapa tingkat akurasi terbaik yang diperoleh pada aplikasi. Hal ini yang mendasari peneliti untuk meneliti dan mencoba membuat suatu aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk klasifikasi penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

---

## 2. Metode

### 2.1. Data Mining

Data mining merupakan suatu proses ekstraksi atau penganalisaan data yang besar, kompleks, dan rumit yang membutuhkan waktu yang lama untuk menemukan suatu informasi berupa pola, aturan (*rules*) serta

hubungan (*relationship*) guna memperoleh suatu pengetahuan (*knowlegde*) yang baru yang dapat menghasilkan sebuah kebijakan (*policy*) (Prasetyo, 2009).

### 2.1.1. Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu proses menemukan model atau fungsi yang mendeskripsikan atau membedakan kategori kelas data yang tujuan untuk memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya belum diketahui. Tahapan klasifikasi dalam data mining meliputi: (1) Pengembangan model, (2) Penerapan model, (3) Evaluasi. Proses klasifikasi didasarkan pada empat bagian, yaitu: (1) Kelas; variabel dependen berupa kategori yang merepresentasikan “label” yang terdapat pada objek. Contoh: jenis penyakit, (2) *Predictor*; variabel independent (variable bebas) yang diwakili oleh karakteristik (atribut) data. Contoh: batuk atau tidak, pusing atau tidak, (3) *Training dataset*; satu set data yang berisi nilai-nilai dari dua komponen diatas, digunakan untuk menentukan kelas yang sesuai berdasarkan *predictor*, (4) *Testing dataset*; digunakan untuk mengklasifikasi data baru oleh model yang telah dibuat dan mengevaluasi akurasi klasifikasi.

## 2.2. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan representasi buatan dari otak manusia yang selalu berusaha atau mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran otak manusia dan merupakan suatu sistem pemrosesan informasi yang di rancang untuk meniru prinsip kerja otak manusia dan memecahkan suatu masalah dengan melakukan proses belajar melalui perubahan bobot sinapsisnya (Sinaga,2012).

### 2.2.1. Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan memiliki dua lapisan, yaitu lapisan masuk (Lapisan yang bertugas untuk menerima inputan dan meneruskan ke hidden layer yang kemudian dilakukan komputasi dan fungsi aktivasi) dan lapisan keluar (lapisan input-an yang berasal dari lapisan tersembunyi juga akan melalui perhitungan komputasi dan menghasilkan keluaran yang kemudian membandingkannya dengan target yang ingin dicapai sistem untuk mendapatkan nilai error). Namun dalam proses perkembangannya, jaringan syaraf tiruan memiliki lapisan lain yaitu lapisan tersembunyi (lapisan ini akan dilakukan komputasi bersama dengan fungsi aktivasi, dari lapisan ini akan diperoleh *output* kemudian akan dijadikan *input* bagi lapisan selanjutnya yaitu lapisan keluar) yang berada diantara lapisan masuk dan lapisan keluar (Kusumadewi, 2003).

### 2.2.2. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Arsitektur jaringan syaraf tiruan terdiri dari tiga model (Fausett, 1994): (1) Jaringan layer tunggal; Jaringan ini hanya memiliki satu lapisan dengan bobot-bobot terhubung. Jaringan ini tidak memiliki hidden layer sehingga ia hanya menerima input lalu langsung mengolahnya menjadi output tanpa harus melalui lapisan tersembunyi, (2) Jaringan Layer Jamak; dibentuk dari beberapa model jaringan layer tunggal. Prinsip kerja hampir sama dengan model jaringan layer tunggal, output tiap lapis sebelumnya merupakan inputan bagi lapisan sesudahnya, (3) Jaringan *Reccurent*; jaringan *recurrent* mirip dengan jaringan layer tunggal ataupun jamak. Hanya saja, ada *neuron output* yang memberikan sinyal pada unit *input* (*feedback loop*).

### 2.2.3. Metode Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan

Pelatihan dibagi menjadi dua jenis (Puspitaningrum, 2006): (1) Pelatihan dengan pengarahannya (*supervised learning*); Pelatihan dilakukan dengan menampilkan secara berurutan pola-pola (vektor) latihan masukan bersama dengan vektor target keluaran yang sesuai. Kemudian mengubah nilai bobot sesuai dengan algoritma pembelajaran tertentu, (2) Pelatihan tanpa pengarahannya (*unsupervised learning*); Dalam pelatihan ini jaringan syaraf tiruan akan membuat beberapa unit pengelompokan, kemudian pengelompokan vektor-vektor input tanpa menggunakan data latihan untuk menentukan karakteristik kelompok tersebut, sehingga unit tertentu dapat ditentukan untuk vektor masukan baru.

## 2.3. Learning Vector Quantization (LVQ)

*Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah metode klasifikasi pada pola untuk setiap unit yang ada, dan *output*-nya akan mempresentasikan kategori tertentu atau kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Kelas-kelas yang diperoleh akan bergantung pada jarak antar vektor input. LVQ juga merupakan metode pelatihan yang dilakukan dalam *supervised learning* (pembelajaran yang terawasi) dan termasuk dalam kategori

*single layer*, artinya hanya memiliki *layer input* dan *layer output* yang saling terhubung dengan adanya suatu bobot (*weight*) (Fausett, 1994).

### 2.3.1. Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ)

Langkah-langkah algoritma pelatihan LVQ (Fausett, 1994):

- Tahap awal adalah menginisialisasi nilai *learning rate* ( $\alpha$ ), pengurangan *learning rate* ( $\text{Dec } \alpha$ ), maksimal epoch yang digunakan dan minimal *learning rate* ( $\text{Min } \alpha$ ) yang akan digunakan serta menentukan bobot awal setiap kelas atau target.
- Masukkan data *input* serta kelas atau kategori target.
- Kerjakan apabila ( $\text{epoch} \leq \text{max epoch}$  dan  $\alpha \geq \text{min } \alpha$ ):
  - a. Epoch = epoch + 1;
  - b. Melakukan perhitungan jarak minimum dengan menggunakan *Euclidean distance*.

$$D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - w_{ij})^2} \quad (1)$$

- c. Melakukan update bobot untuk memperbaiki nilai bobot dengan kondisi:

- Jika  $T = C_j$  maka;

$$w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha(x_i - w_j(\text{lama})) \quad (2)$$

- Jika  $T \neq C_j$  maka;

$$w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha(x_i - w_j(\text{lama})) \quad (3)$$

- d. Melakukan pengurangan pada nilai  $\alpha$  dengan cara:

$$\alpha(\text{baru}) = \alpha(\text{lama}) - (\alpha * \text{dec } \alpha) \quad (4)$$

- Proses akan berhenti jika telah mencapai maksimum *epoch* atau nilai *learning rate* ( $\alpha$ ) telah minimum.
- Setelah proses pelatihan selesai, maka akan diperoleh bobot-bobot akhir ( $w$ ).

### 2.4. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

Penyakit infeksi akut yang mulai menyerang satu atau lebih bagian dari saluran pernapasan dari hidung (saluran pernapasan bagian atas) hingga alveoli (saluran pernapasan bagian bawah). Kebanyakan infeksi yang terjadi disebabkan oleh virus dan bakteri. Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan fungsi pernapasan, jika tidak ditangani segera, ISPA akan menyebar ke seluruh sistem pernapasan tubuh. Oleh karena itu, akibat infeksi pernapasan, tubuh tidak dapat memperoleh oksigen yang cukup. kondisi ini dapat berakibat fatal bahkan mungkin mematikan. (Depkes RI, 2008).

Penyakit ISPA dibagi dalam dua golongan yaitu (Tampubolon, 2020): (1) ISPA Pneumia; apabila batuk pilek disertai gejala lain seperti demam, kesukaran bernapas, pusing, dan gejala lainnya. Dalam aplikasi yang akan dibuat akan mendiagnosis Suspek ISPA, (2) Non Pneumia; masyarakat mengenalnya dengan istilah batuk pilek. Pada aplikasi output akan mendiagnosis Non ISPA. Ada beberapa gejala penyakit ISPA yang kadang tidak disadari. Gejala umum dari penyakit ISPA sebagai berikut: (1) Batuk, (2) Hidung tersumbat dan pilek, (3) Demam ringan, (4) Sakit tenggorokan, (5) Pusing atau sakit kepala, (6) Kesulitan bernafas, (7) Susah tidur, (8) Badan lemas, (9) Mata lelah.

### 2.5. Metode Penelitian dan Perancangan

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Dalam penelitian ini metode yang digunakan peneliti adalah kuesioner (terdiri dari 10 item pertanyaan dan proses pengukuran dari kuesioner yang dilakukan dengan tingkatan skala jika ya bernilai 1 dan tidak bernilai 0) dan wawancara. Dalam penelitian ini populasi sampelnya adalah pasien Puskesmas. Sedangkan populasi sasaran adalah pasien di Puskesmas Wedung 2, dan sampelnya adalah pasien yang menderita penyakit ISPA atau pasien yang mengalami gejala-gejala umum ISPA di Puskesmas Wedung 2. Observasi awal dilaksanakan pada 16-21 Maret 2020 dan penelitian dilaksanakan Maret 2020.

Langkah-langkah penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Studi pustaka, (2) Pengumpulan data, (3) Menggunakan *microsoft excel* untuk *input* data, (4) Melakukan pengolahan data, mulai pendefinisian input dan penetapan target, transformasi data serta pembagian data, (5) Analisis metode *Learning Vector*

*Quantization*, (6) Perancangan Aplikasi, (7) mengimplementasikan seluruh program aplikasi dengan membuat *coding* Matlab agar desain program dapat berfungsi, (8) Pengujian dan Analisis, (10) Penarikan kesimpulan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Data Penelitian

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh melalui survei kuesioner dan wawancara di Puskesmas Wedung 2. Jumlah data yang terkumpul sebanyak 200 pasien yang digunakan yaitu 120 pasien *Suspect* ISPA (69 pasien laki-laki dan 51 pasien perempuan) dan 80 pasien Non-ISPA (33 pasien laki-laki dan 47 pasien perempuan). Data tersebut terdiri dari gejala-gejala umum penyakit ISPA beserta pembobotan gejala-gejala dan jenis penyakit ISPA yang bisa dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1.** Penyakit ISPA

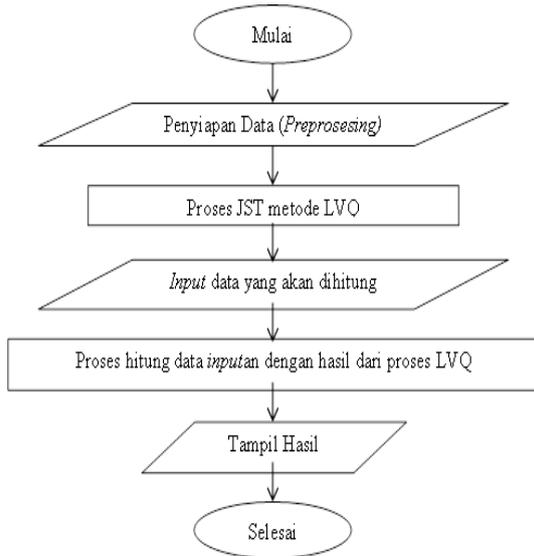
Daftar Penyakit ISPA	
1	<i>Suspect</i> ISPA
2	Non ISPA

**Tabel 2.** Bobot untuk Gejala Penyakit ISPA

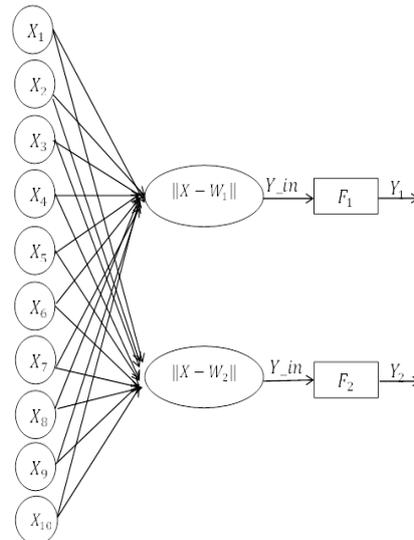
Gejala-Gejala	Variabel	Nilai
Batuk ( $X_1$ )	Tidak	0
	Ya	1
Pusing atau Nyeri Kepala ( $X_2$ )	Tidak	0
	Ya	1
Susah Tidur ( $X_3$ )	Tidak	0
	Ya	1
Pilek atau Bersin-bersin ( $X_4$ )	Tidak	0
	Ya	1
Demam ( $X_5$ )	Tidak	0
	Ya	1
Mata Capek ( $X_6$ )	Tidak	0
	Ya	1
Sesak Nafas atau Nyeri Dada ( $X_7$ )	Tidak	0
	Ya	1
Nyeri Tenggorokan ( $X_8$ )	Tidak	0
	Ya	1
Badan Lemas atau nyeri otot ( $X_9$ )	Tidak	0
	Ya	1
Jenis Kelamin ( $X_{10}$ )	Perempuan	0
	Laki-laki	1

#### 3.2. Perancangan Aplikasi

Setelah mendapatkan data gejala-gejala ISPA, langkah selanjutnya adalah merancang aplikasi diagnosis penyakit ISPA. Pada bagian perancangan aplikasi, penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang menggambarkan alur kerja metode LVQ secara keseluruhan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Jumlah variabel *input*-an disesuaikan dengan jumlah variabel masukan yang mempengaruhi ISPA. Terdapat sepuluh variabel *input* dan dua variabel *output*, sehingga arsitektur jaringan LVQ ditunjukkan pada Gambar 2.

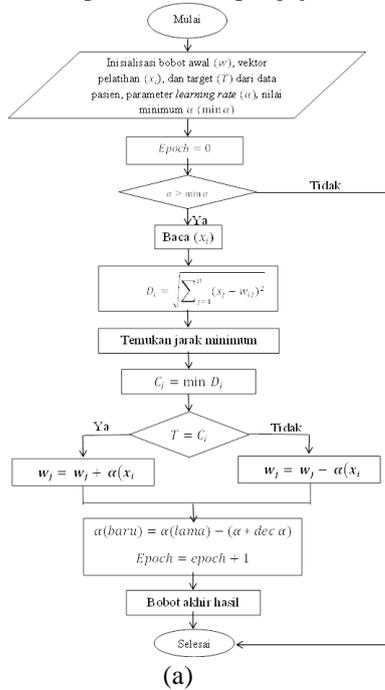


**Gambar 1.** Flowchart Rancangan Aplikasi

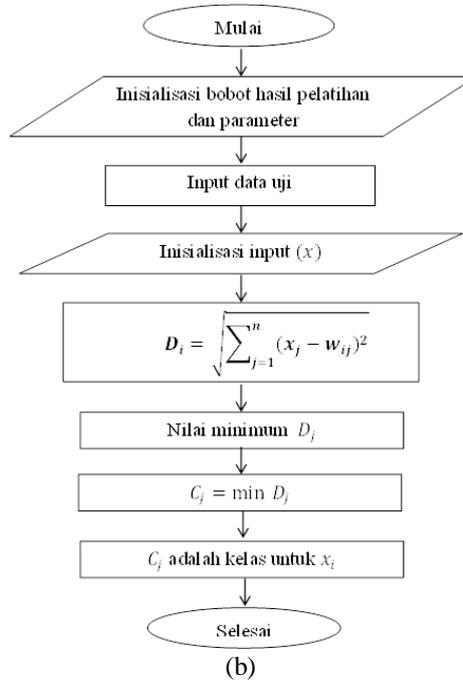


**Gambar 2.** Arsitektur Jaringan

Proses pelatihan dan pengujian metode LVQ dapat dilihat Gambar 3. (a) dan 3. (b).



(a)



(b)

**Gambar 3.** (a) Flowchart Pelatihan LVQ; (b) Flowchart Pengujian LVQ

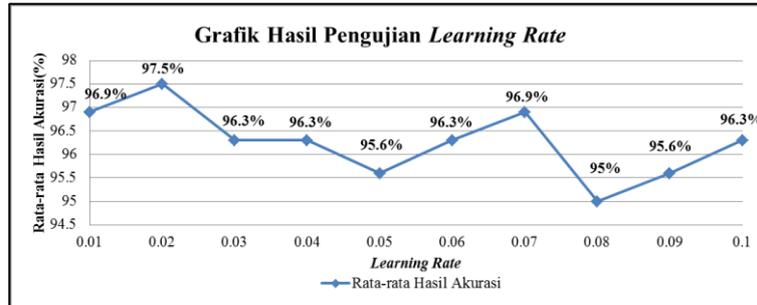
3.3. Pengujian dan Analisis

Pengujian yang dilakukan adalah menggunakan beberapa parameter untuk menguji keakuratan aplikasi, yaitu *learning rate*, *max epoch* atau iterasi maksimum, *error goal*, jumlah data latih yang digunakan. Parameter awal yang digunakan dalam pelatihan ini merupakan hasil dari pelatihan sebelumnya dan memiliki akurasi tertinggi.

Nilai dari parameter tersebut adalah: (1) *Learning rate* = 0.05, (2) *error goal* = 0.01, (3) Iterasi maksimum = 10, (4) Jumlah data latih = 80%. Kemudian akan dilakukan percobaan pada setiap kriteria parameter untuk mengetahui pengaruh masing-masing kriteria terhadap keakuratan aplikasi yang telah diimplementasikan.

### 3.3.1. Pengujian Pengaruh Learning Rate

Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan *learning rate* terhadap hasil akurasi. Rentang nilai *learning rate* yang diperbolehkan adalah [0,1], dan nilai *learning rate* yang akan diujikan adalah 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 dan 0.1. Jika nilai yang digunakan terlalu kecil, maka hasilnya tidak signifikan untuk dapat diamati perubahannya, dan jika semakin besar maka *learning rate* semakin buruk hasil akurasinya dan dalam proses pelatihan tidak stabil. Dalam pengujian ini menggunakan parameter *error goal* 0.01, iterasi maksimum 10 dan jumlah data latih sebesar 80% sebanyak 160 data. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 4.

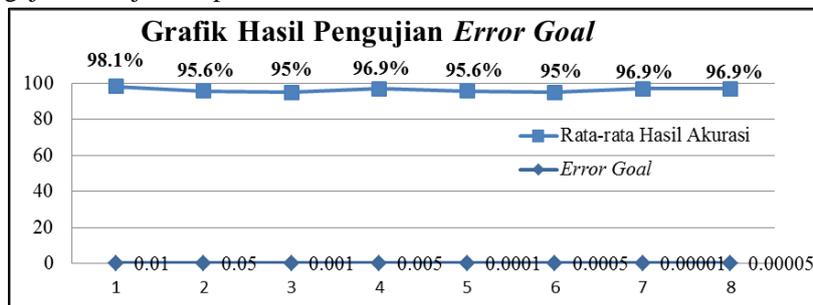


**Gambar 4.** Grafik Pengujian *learning rate*

Dapat dilihat dari Gambar 4 bahwa nilai *learning rate* terendah dengan akurasi tertinggi adalah 0.02, sehingga *learning rate* yang direkomendasikan untuk skema pengujian ini adalah 0.02.

### 3.3.2. Pengujian Pengaruh Error Goal

Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruh *error goal* terhadap hasil akurasi. Nilai *error goal* yang diuji adalah 0.01, 0.05, 0.001, 0.005, 0.0001, 0.0005, 0.00001, dan 0.00005. Dalam pengujian ini menggunakan parameter *learning rate* 0.02, iterasi maksimum 10 dan jumlah data latih 80% sebanyak 160 data. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 5.

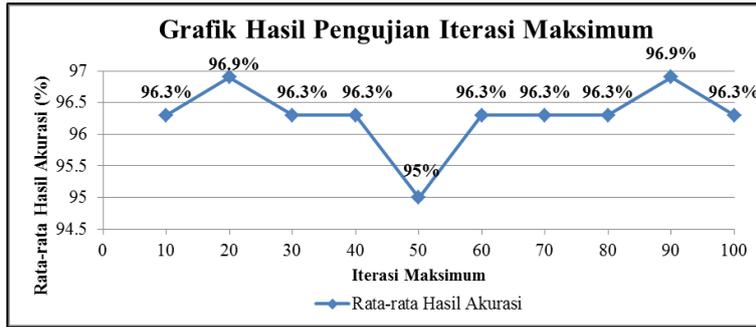


**Gambar 5.** Grafik Hasil Pengujian *Error Goal*

Dapat dilihat dari gambar 5 bahwa nilai *error goal* terendah dengan akurasi tertinggi adalah 0.01. Oleh karena itu, *error goal* yang disarankan dari skema pengujian ini adalah 0.01.

### 3.3.3. Pengujian Pengaruh Iterasi Maksimum

Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruh iterasi maksimum terhadap hasil akurasi. Iterasi yang berkisar dari 10 sampai 100, yaitu 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100. Dalam pengujian ini menggunakan parameter *learning rate* 0.02, *error goal* 0.01 serta jumlah data latih 80%. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 6.

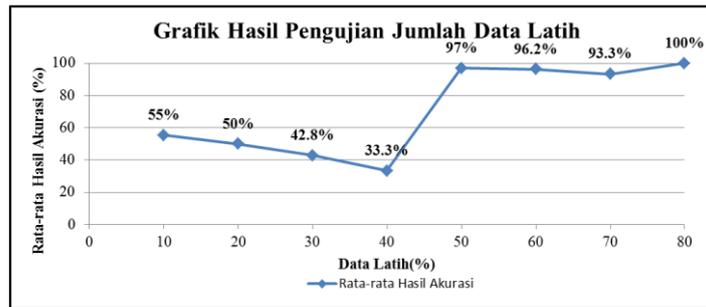


**Gambar 6.** Grafik Hasil Pengujian Iterasi Maksimum

Dapat dilihat pada gambar 6 bahwa nilai iterasi maksimum terendah dengan akurasi tertinggi pada iterasi yang ke 20. Sehingga iterasi maksimum merekomendasikan dari skema pengujian ini adalah 20.

3.3.4. *Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih*

Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan presentase jumlah data latih yang digunakan terhadap hasil akurasi. Persentase jumlah data latih yang digunakan berkisar antara 10% hingga 80% dari seluruh data yang digunakan yaitu 200 data, karena yang 20% lainnya digunakan untuk data uji. Persentase jumlah data latih yang digunakan meliputi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 80%. Dalam pengujian ini menggunakan parameter *learning rate* 0.02, *error goal* 0.01 serta iterasi maksimum 20. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Grafik Hasil Pengujian Jumlah Data Latih

Dapat dilihat dari gambar 7 bahwa jumlah data latih paling sedikit dengan akurasi tertinggi adalah data latih 80%. Sehingga jumlah data latih merekomendasikan dari skema pengujian ini adalah 80% yaitu sebanyak 160 data.

3.3.5. *Pengujian Cross Validation*

Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruh akurasi dengan perubahan data latih dan data uji menggunakan *cross validation*. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3

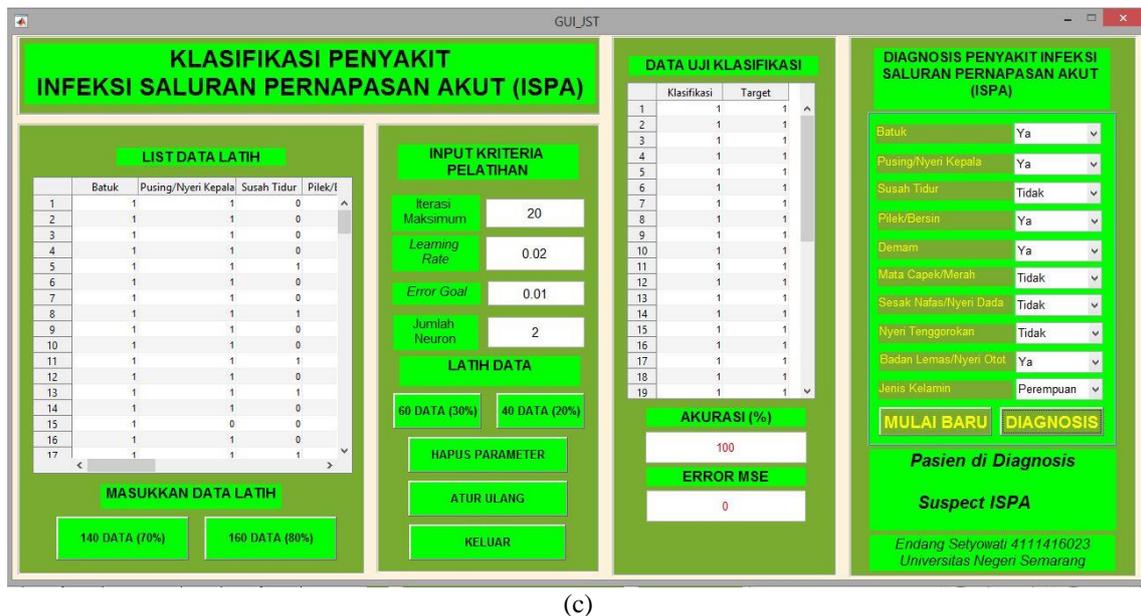
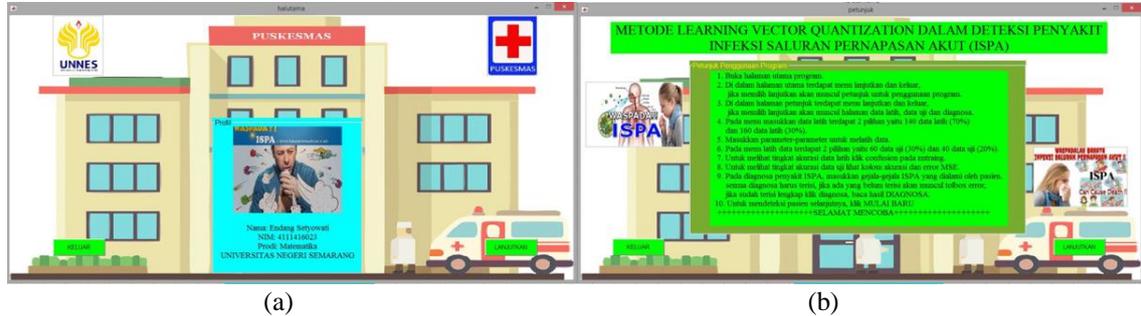
**Tabel 3.** Hasil Pengujian *Cross Validation*

Fold	Data Latih	Data Uji	Akurasi
1	160	40	95%
2	160	40	97.5%
3	160	40	95%
4	160	40	95%
5	160	40	97.5%
6	160	40	97.5%
7	160	40	100%
8	160	40	97.5%
9	160	40	100%
10	160	40	90%
Rata-rata Akurasi			96.5%

Dari hasil pengujian dengan parameter terbaik diperoleh nilai rata-rata sebesar 96.5% dengan akurasi minimal 90% dan akurasi maksimal 100%.

3.3.6. Pengujian aplikasi

Gunakan gejala-gejala yang dialami berdasarkan pemeriksaan pasien. Berikut ini adalah contoh penggunaan aplikasi pada pasien. setelah memasukkan gejala-gejala yang dirasakan pasien berdasarkan data yang didapat, kemudian klik tombol DIAGNOSIS pada aplikasi, maka akan diketahui hasil penyakit yang diderita pasien. Dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. (a) Halaman Utama; (b) Halaman Petunjuk Penggunaan; (c) Halaman Pelatihan, Pengujian , dan Diagnosis Pasien

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa aplikasi berhasil dalam mendiagnosis pasien menderita penyakit *suspect* ISPA. Ternyata hasil diagnosis aplikasi ini sama seperti data yang ada(hasil diagnosis dokter). Kemudian proses yang sama bisa dilakukan oleh pasien yang lainnya, sehingga aplikasi dapat digunakan untuk mengklasifikasi penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis pelatihan dan pengujian pada system dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Menciptakan suatu aplikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) berhasil dibuat dengan bantuan *software* Matlab, yaitu dengan tahapan-tahapan pengambilan data gejala umum penyakit ISPA, data yang terkumpul akan dibagi secara acak menjadi bobot awal, data latih dan data uji oleh keseluruhan data. Setelah menguraikan seluruh dataset, dilakukan proses pelatihan LVQ dengan menghitung nilai jarak dari setiap data latih dengan data bobot. Untuk setiap perhitungan ini, data bobot akan diperbarui sehingga mendapatkan bobot akhir yang akan digunakan dalam proses pengujian LVQ. Kemudian bobot akhir tersebut akan menjadi penunjang untuk pengujian dan pengklasifikasian LVQ, (2) Pada proses pengujian didapatkan arsitektur jaringan yang optimal dengan menggunakan parameter meliputi nilai 0.02 untuk *learning rate*, nilai 0.01 untuk *error goal*, nilai 20 untuk

iterasi maksimum, dan perbandingan data latih dan data uji yang digunakan adalah 80:20, (3) Tingkat akurasi terbaik dalam mendiagnosis *suspect* atau tidaknya pasien mengidap penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) berdasarkan data-data yang ada diperoleh persentase rata-rata akurasi mencapai 96.5% dan akurasi tertinggi sebesar 100%.

---

## Daftar Pustaka

- Agustinus, I., Santoso, E., & Rahayudi, B. (2018). Klasifikasi Risiko Hipertensi Menggunakan Learning Vector Quantization. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2 (8), 2947-2955.
- Arvianti, R. V. (2019). *Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 Menggunakan Learning Vector Quantization*. (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel).
- Departemen Kesehatan RI. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Indonesia tahun 2007. Jakarta; Departemen Kesehatan RI;2008
- Dinas Kesehatan Kabupaten Demak. (2019). *Profil Kesehatan Kabupaten Demak Tahun 2019*. Demak: DKK Demak.
- Ding, S., Chang, X. H., & Wu, Q. H. (2014). A study on the application of learning vector quantization neural network in pattern classification. *In Applied Mechanics and Materials*, 525(12), 657-660.
- Fausett, L. (1994). *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Gustiar, D., Sitorus, S. H., & Midyanti, D. M. (2020). Penerjemahan Bahasa Isyarat Menggunakan Metode Generalized Learning Vector Quantization (GLVQ). *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(3). 1-8.
- Kusumadewi. S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ladauw, E. B., Ratnawati, D. E., & Supianto, A. A. (2018). Identifikasi Penyakit Mata Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(12), 6989-6996.
- Prasetyo, E. (2009). *Data Mining-Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
- Puspitaningrum, D. (2006). *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rohmana, I. (2014). *Perbandingan Jaringan Syaraf Tiruan dan Naive Bayes dalam Deteksi Seseorang Terkena Penyakit Stroke* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Sinaga, A. R. (2012). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan untuk penentuan konsentrasi program studi bagi calon Mahasiswa baru STMIK BUDIDARMA MEDAN. *Pelita Informatika Budi Darma*, 11(2), 1-4.
- Siregar, S. (2015). *Statistika terapan untuk perguruan tinggi*. Jakarta: Grup Prenadamedia.
- Tampubolon, S. T. R. (2020). Gambaran Peresepan Antibiotik terhadap Pengobatan ISPA di RSUD Pandan Kabupaten Tapanuli Tengah. (*Skripsi*). Politeknik Kesehatan Kemenkes. Medan.
- Tantiati, R., Furqon, M. T., & Dewi, C. (2019). Implementasi Metode Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Persalinan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9701-9707.
- Tawakal, F., & Azkiya, A. (2020). Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ). *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 4(3), 56-64.
- World Health Organization. (2007). *Epidemic-prone and pandemic-prone acute respiratory diseases. Summary guidance: Infection prevention & control in health-care facilities* (No. WHO/CDS/EPR/2007.8). World Health Organization.
- Zuliyanti, V. S., Hartama, D., Lubis, M. R., Andani, S. R., & Kirana, I. O (2020). JST: Klasifikasi Pengguna Listrik Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ). *In Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 2(2), 200-207.