

# Sistem Prediksi Kista Ovarium Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)

Alfin Lathifatul Arifah dan Suhartono

Departemen Ilmu Komputer/ Informatika, Fakultas Sains dan Matematika  
Universitas Diponegoro

[1alfin.arifah@gmail.com](mailto:alfin.arifah@gmail.com), [2suhartono@if.undip.ac.id](mailto:suhartono@if.undip.ac.id)

## Abstract

*An ovarian cyst is a sac filled with liquid material that arises in an ovary. People often underestimate an ovarian cyst because they do not feel the early symptoms, until they realize the condition of cyst has been growing and disrupting their daily activities. Ovarium cyst is not harmful enough, but if it is neglected and get improper treatment, it will develop into ovarian cancer. According to the World Health Organization (WHO), ovarian cancer is the fourth most dangerous cancer that mostly found in woman in the worldwide after breast cancer, colorectal, and uterine corpus. Based on these facts, one of causes of ovarian cancer is started from unrealized ovarian cyst that did not get early proper treatment. Thus, ovarian cancer can be prevented by early detection of ovarian cyst through symptoms. The purpose of this research is to establish an ovarian cyst prediction system using a model of Artificial Neural Network (ANN) Learning Vector Quantization. Variables that are used as prediction data are experienced physical symptoms. There are 7 symptoms variable in this research. The data were taken from medical records of RSUP Dr Kariadi Semarang, there are 90 data distribution of training data and test data uses K-Fold strategy with K-value 10. The results of research show that the best LVQ network architecture for the prediction are obtained when using a learning rate value of 0.02, epsilon 0.01, and the maximum epoch 1000. The best parameters combination in this research result in accuracy 72.22%, error 27.78%, sensitivity 28.65% and specificity 86.11%.*

**Keywords** : Ovarian Cysts Prediction System , Ovarian Cyst Prediction, Ovarian Cysts , artificial neural network (ANN) , Learning Vector Quantization , LVQ

## Abstrak

Kista ovarium (kista indung telur) adalah kantung berisi cairan yang terletak di ovarium. Masyarakat sering menganggap remeh penyakit kista ovarium karena gejala awal yang timbul tidak terlalu dirasakan, sehingga saat diketahui kondisi kista sudah membesar dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Kista ovarium tidak terlalu bahaya, namun jika diabaikan dan tidak mendapatkan penanganan yang tepat, maka kista ovarium dapat berkembang menjadi kanker ovarium. Menurut World Health Organization (WHO), kanker ovarium masuk ke dalam kanker berbahaya keempat yang paling sering ditemukan pada wanita di seluruh dunia setelah kanker payudara, kolorektal, dan korpus uteri. Dari fakta tersebut, salah satu penyebab kanker ovarium adalah berawal dari kista ovarium yang tidak disadari dan tidak mendapatkan penanganan awal yang tepat. Salah satu langkah untuk mencegah kasus kanker ovarium adalah dengan mencegahnya dari penyebab paling awal yaitu pendeteksian dini kista ovarium melalui gejala yang muncul. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem prediksi kista ovarium menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) metode Learning Vector Quantization. Variabel yang digunakan sebagai data prediksi berupa gejala fisik yang dialami. Terdapat 7 variabel gejala yang digunakan dalam penelitian ini. Seluruh data penelitian diambil berdasarkan data rekam medis dari RSUP Kariadi Semarang sejumlah 90 data. Identifikasi data latih dan data uji menggunakan strategi K-Fold dengan K bernilai 10. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur jaringan LVQ terbaik untuk prediksi diperoleh pada nilai learning rate 0.02, epsilon 0.01, dan maksimum epoch 1000. Kombinasi parameter terbaik dalam penelitian menghasilkan tingkat akurasi 72.22%, error 27.78%, sensitivitas 28.65% dan spesifisitas 86.11%.

**Kata kunci** : Sistem Prediksi Kista Ovarium, Prediksi Kista Ovarium, Kista Ovarium, Jaringan saraf tiruan (JST), *Learning Vector Quantization*, LVQ

## 1. Pendahuluan

Kista ovarium (kista indung telur) adalah kantung berisi cairan yang terletak di ovarium. Kista ovarium

disebabkan oleh gangguan pembentukan hormon pada hipotalamus, hipofisis dan ovarium [9]. Fungsi ovarium yang utama adalah menghasilkan sel telur

(ovum), menghasilkan hormon (progesteron dan estrogen), dan ikut serta mengatur haid [24]. Jaringan ovarium sangat dinamik, dipengaruhi oleh rangsang hormonal sejak dari masa pubertas hingga menopause. Hal ini merupakan alasan mengapa banyak kista atau tumor jinak timbul di ovarium.

Masyarakat sering menganggap remeh penyakit kista ovarium karena gejala awal yang timbul tidak terlalu dirasakan, sehingga saat diketahui kondisi penyakit ini sudah membesar dan mengganggu aktivitas sehari-hari. Kista ovarium ini tidak terlalu bahaya, namun jika diabaikan dan tidak mendapatkan penanganan yang tepat maka dapat berkembang menjadi kanker ovarium [15]. Menurut World Health Organization (WHO), kanker ovarium merupakan kanker berbahaya keempat yang paling sering ditemukan pada wanita di seluruh dunia setelah kanker payudara, kolorektal, dan korpus uteri [10]. Dari fakta tersebut, salah satu penyebab sebuah kanker ovarium adalah berawal dari kista ovarium yang tidak disadari dan tidak mendapatkan penanganan awal yang tepat. Sehingga, dibutuhkan pencegahan dini kanker ovarium dari awal melalui ada atau tidaknya kista ovarium agar penyakit dapat segera dideteksi dan ditangani secara tepat.

Kista ovarium dapat dideteksi dengan melakukan ultrasonografi (USG), CT-scan, pemeriksaan ginekologis (fisik), dan laparoskopi [2]. Namun, alasan waktu dan biaya alat deteksi yang terbilang mahal menyebabkan masyarakat mengabaikan untuk memeriksakan diri ke dokter saat gejala mulai muncul. Padahal mengetahui ada tidaknya penyakit kista ovarium dalam diri diperlukan dengan mengetahui gejala yang dialami, agar selanjutnya mendapatkan penanganan secara tepat. Pendeteksian ini dapat dilakukan oleh diri sendiri dengan memperhatikan gejala-gejala yang muncul pada tubuh. Hal ini dapat didukung dengan bantuan teknologi yang semakin berkembang.

Perkembangan teknologi yang semakin canggih, memudahkan manusia dalam mengambil keputusan atau memprediksi suatu hal. Komputer dapat bekerja meniru cara kerja otak manusia sehingga dapat menimbang dan mengambil keputusan yaitu dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan adalah sistem komputasi yang memiliki arsitektur dan operasi diilhami dari pengetahuan tentang sel syaraf biologis dalam otak, salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba menstimulasi proses pembelajaran pada otak manusia tersebut. Jaringan syaraf tiruan memiliki kemampuan untuk belajar, selain itu juga mampu menghasilkan aturan atau operasi dari beberapa contoh atau input yang dimasukkan, dan membuat prediksi tentang kemungkinan output yang akan muncul [4]. Jaringan syaraf tiruan memiliki banyak model yang

digunakan untuk pengenalan pola, peramalan atau prediksi, deteksi kemiripan, dan klasifikasi.

Salah satu metode jaringan dalam jaringan syaraf tiruan adalah Learning Vector Quantization (LVQ) [6]. LVQ adalah suatu metode klasifikasi pola yang masing-masing unit input mewakili kategori atau kelompok tertentu. Pemrosesan yang terjadi pada setiap neuron adalah mencari jarak terdekat antara suatu vektor masukan ke bobot yang bersangkutan. Jaringan syaraf tiruan LVQ banyak digunakan dalam bidang medis karena karakteristik tersebut. Penelitian bidang medis terkait LVQ dilakukan oleh Yanti (2015) berkaitan deteksi dini gangguan pernafasan menggunakan tujuh input gejala dan empat output gangguan pernafasan. Berdasarkan penelitian tersebut, jaringan saraf tiruan LVQ dapat digunakan untuk memprediksi penyakit gangguan pernafasan dengan tingkat akurasi mencapai 80% [11]. Melihat penelitian tersebut, maka penelitian ini akan mencoba menerapkan metode LVQ untuk memprediksi penyakit kista ovarium. Hal ini dapat didukung dengan sebuah sistem berbasis web yang dapat diakses dimana saja dan kapan saja melalui jaringan internet.

Sistem berbasis web memiliki kelebihan dapat dengan mudah diakses dari jarak jauh melalui browser tanpa harus melakukan instalasi software [8]. Oleh karena itu, sistem prediksi kista ovarium dapat diakses dimana dan kapan saja jika dibuat berbasis web. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui secara dini penyakit kista ovarium agar mendapatkan pemeriksaan lanjut secara tepat.

Tujuan yang ingin dicapai adalah menghasilkan sebuah sistem berbasis *web* yang dapat digunakan untuk memprediksi penyakit kista ovarium berdasarkan gejala menggunakan jaringan syaraf tiruan metode LVQ. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sistem yang dikembangkan dapat memberikan prediksi kista ovarium berdasarkan gejala serta meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang penyakit kista ovarium.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **Kista Ovarium**

Kista ovarium merupakan suatu pengumpulan cairan yang terjadi pada indung telur atau ovarium. Cairan yang terkumpul ini dibungkus oleh semacam selaput yang terbentuk dari lapisan terluar dari ovarium. Penyakit kista ini sebenarnya merupakan penyakit tumor jinak, karena kebanyakan penanganannya tidak melalui operasi besar [5]. Terdapat dua sifat kista, yakni kista non-neoplastik, yang sifatnya jinak dan biasanya akan mengempis sendiri setelah 2 hingga 3 bulan. Serta kista neoplastik,

kista ini umumnya harus dioperasi, namun hal itu pun tergantung pada ukuran dan sifatnya.

Kebanyakan kista tidak berbahaya. Namun, beberapa dapat menimbulkan masalah, mulai dari nyeri haid, kista pecah, perdarahan, hingga penyakit serius, seperti terilitnya batang ovarium, gangguan kehamilan, infertilitas hingga kanker endometrium. Beberapa penyebab kista ovarium antara lain faktor keturunan atau genetika, pola hidup yang salah, menstruasi datang terlalu dini, serta penggunaan pil pencegah kehamilan [2].

### Gejala Kista Ovarium

Berikut ini dapat dicermati gejala kista secara umum, antara lain [12].

1. Rasa nyeri di rongga panggul.
2. Rasa nyeri saat menstruasi.
3. Perut membesar, ada benjolan di perut bagian bawah.
4. Menstruasi yang memanjang (> 14 hari) atau memendek (< 3 hari).
5. Siklus menstruasi yang tidak teratur.
6. Gangguan fungsi saluran cerna (perut kembung, diare, susah menelan, susah mengunyah).
7. Mual dan muntah.

### Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)

Jaringan saraf tiruan adalah paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf biologis, seperti proses informasi pada otak manusia. Elemen kunci dari paradigma ini adalah struktur dari sistem pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan yang saling berhubungan, bekerja serentak untuk menyelesaikan masalah tertentu. Jaringan syaraf tiruan dikonfigurasi untuk sistem tertentu, seperti pengenalan pola atau klasifikasi data, melalui proses pembelajaran [9].

*Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan salah satu metode jaringan syaraf tiruan. LVQ adalah sebuah metode pengklasifikasi pola jaringan kompetitif dan setiap unit keluaran merepresentasikan sebuah kelas atau kategori tertentu. Selama pelatihan, unit keluaran dimodifikasi (dengan merubah nilai bobot melalui pelatihan terawasi) untuk memperkirakan keputusan [1].

Algoritma dari pelatihan metode LVQ adalah sebagai berikut:

1. Tetapkan bobot awal, maksimum *epoch*, epsilon dan *learning rate* ( $\alpha$ )
2. Masukkan input  $x$  dan target ( $Y$ )
3. Tetapkan kondisi awal *epoch* = 0
4. Kerjakan jika (*epoch* < maksimum *epoch*) atau ( $\alpha$  > epsilon)
  - a.  $Epoch = epoch + 1$
  - b. Untuk  $i = 1$  sampai  $m$

- c. Untuk  $k = 1$  sampai  $n$

$$\text{Hitung nilai } S_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - w_{kj})^2}$$

- i. Tentukan nilai  $S_{ik}$  terkecil dan simpan  $k$
  - ii. Bandingkan nilai  $k$  dengan  $Y$ . Perbaiki  $w_k$  dengan ketentuan:
    - a. Jika  $k = Y$  maka,
 
$$W_k(\text{baru}) = w_k(\text{lama}) + \alpha * (x_i - w_k(\text{lama}))$$
    - b. Jika  $k \neq Y$  maka,
 
$$W_k(\text{baru}) = w_k(\text{lama}) - \alpha * (x_i - w_k(\text{lama}))$$
5. Kurangi nilai  $\alpha$ 

$$\alpha = \alpha - (0.1 * \alpha)$$

Keterangan :

- $i$  : indeks untuk jumlah data pelatihan
- $j$  : indeks untuk variabel penentu jenis kista ovarium
- $k$  : indeks untuk kelas kista ovarium
- $m$  : jumlah data pelatihan
- $n$  : jumlah kelas kista ovarium
- $x$  : vektor pelatihan
- $Y$  : Target pelatihan
- $w_{kj}$  : Vektor bobot kelas ke- $k$
- $S_{ik}$  : Nilai Euclidean Distance vektor pelatihan ke- $i$  dan kelas ke- $k$

## 3. Pembahasan

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan melalui rekam medis pasien yang ada di RSUD Kariadi Semarang dalam kurun waktu 3 tahun mulai dari Januari 2013 hingga Desember 2015 sebanyak 90 data. Data yang diperlukan yaitu data pasien yang menderita kista ovarium beserta gejala, serta data pasien bukan kista ovarium. Data penelitian menggunakan data yang *balance* yaitu dari tiap kelas memiliki jumlah data yang sama antara lain kista folikuler berjumlah 30 data, kista korpus luteum berjumlah 30 data dan bukan kista ovarium berjumlah 30 data.

### Mapping Data

Tahapan mapping data dilakukan untuk mengidentifikasi data yang telah diperoleh ke dalam arsitektur jaringan LVQ. Data diidentifikasi menjadi data *input neuron* dan data *output neuron*. Data *input neuron* adalah tujuh gejala kista ovarium yaitu nyeri panggul, nyeri mens, benjolan perut, mens lama/singkat, mens tidak teratur, gangguan cerna, dan mual muntah, sedangkan yang menjadi data *output neuron* adalah tiga kelas klasifikasi yaitu kista folikuler, kista korpus luteum, dan bukan kista ovarium.

### Normalisasi Data

Variabel semua data yang digunakan pada penelitian adalah data non numerik. Pada normalisasi variabel data non numerik, dilakukan proses

penskalaan nilai atribut dari data sehingga bisa terletak pada rentang 0 sampai 1 menggunakan persamaan berikut [1].

$$x = \frac{r - 1}{R - 1}$$

Keterangan :

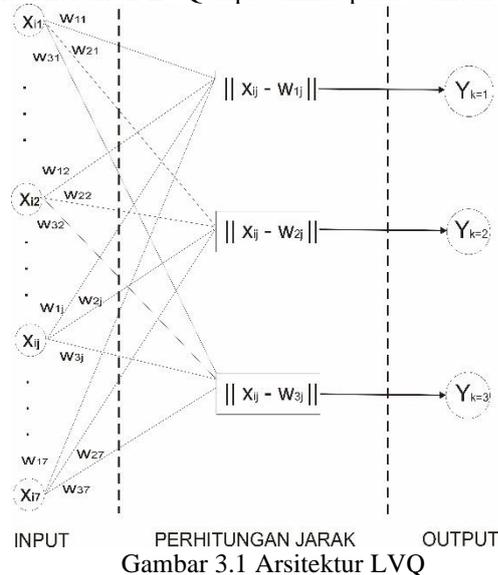
x : nilai hasil normalisasi

r : nilai peringkat penskalaan

R : nilai peringkat penskalaan terbesar

**Pembentukan Data Latih dan Data Uji (K-Fold Cross Validation)**

Setelah melalui proses normalisasi, data akan diproses menggunakan K-Fold Cross Validation dengan K bernilai 10, dataset akan dibagi menjadi 10 partisi dan tiap partisi terdiri dari jumlah kelas yang sama. Arsitektur LVQ dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Keterangan:

i : indeks untuk jumlah data pelatihan

k : indeks untuk kelas klasifikasi

j : indeks untuk variabel penentu gejala kista ovarium

**Pelatihan**

Proses pelatihan dilakukan berdasarkan flowchart pada Gambar 3.2.

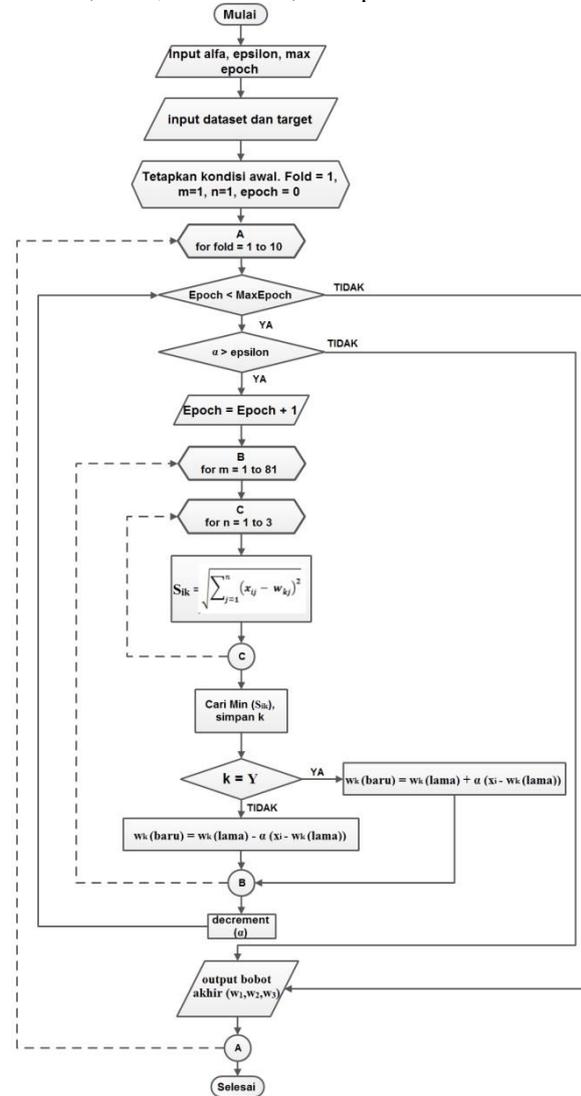
**Pengujian**

Pengujian dihitung setelah mendapat nilai bobot latih. Bobot tersebut dan data pengujian akan dihitung euclidean distance kemudian dicari jarak terkecil. Kelas yang memiliki jarak terkecil, maka vektor uji masuk ke dalam kelas tersebut.

**Evaluasi**

Setelah melakukan perhitungan pengujian, maka dilanjutkan dengan perhitungan evaluasi

menggunakan confusion matrix untuk mendapatkan akurasi, error, sensitivitas, dan spesifisitas.



**4. Eksperimen**

**Eksperimen 1**

Eksperimen 1 bertujuan untuk melihat pengaruh dari variasi jumlah maksimum epoch yang menghasilkan akurasi paling tinggi. Maksimum epoch yang diteliti adalah 100, 500, dan 1000. Penentuan bobot random, learning rate antara 0.01-0.09, dan epsilon 0. Hasil eksperimen 1 ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Eksperimen 1

N	Learning rate	Eps	Maks Epoch	Akurasi	Error
1	0.01	0	100	51.11%	48.89%
2	0.04	0	500	52.22%	47.78%
3	0.01	0	1000	56.67%	43.33%

Berdasarkan hasil eksperimen 1, nilai akurasi tertinggi diperoleh ketika maksimum *epoch* berada pada nilai 1000. Maksimum *epoch* ini digunakan pada eksperimen 2 dan 3.

**Eksperimen 2**

Pada eksperimen 2, terdapat 2 strategi untuk mengetahui nilai akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas

terbaik. Strategi 1 memiliki parameter *learning rate* antara 0.1 sampai dengan 0.9, epsilon 0.01 sampai 0.000001, maksimum *epoch* 1000, dan bobot awal 0.5. Strategi 2 memiliki parameter *learning rate* ( $\alpha$ ), epsilon, dan maksimum *epoch* yang sama dengan strategi 1, namun bobot awal yang digunakan *random*. Perbandingan eksperimen 2 strategi 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil Eksperimen 2

Strategi	Learning rate	Epsilon	Akurasi (%)	Error (%)	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
1	0.3	0.0001	53.33	46.67	26.99	76.67
2	0.1	0.0001	54.44	48.89	25.80	77.22

Berdasarkan tabel 4.2, nilai akurasi terbaik diperoleh pada strategi 2 dengan bobot awal *random*, *learning rate* 0.1, epsilon 0.0001, maksimum *epoch* 1000 dengan tingkat akurasi 54.44%, *error* 48.89%, sensitivitas 25.80%, dan spesifisitas 77.22%.

eksperimen ketiga ini akan diuji kembali menggunakan bobot awal 0.5 dengan *learning rate* yang berbeda. Percobaan ini dilakukan agar tercapai hasil akurasi yang terbaik. Strategi 1 memiliki parameter *learning rate* antara 0.01 sampai dengan 0.09, epsilon 0.01 sampai 0.000001, maksimum *epoch* 1000, dan bobot awal 0.5. Strategi 2 memiliki parameter *learning rate* ( $\alpha$ ), epsilon, dan maksimum *epoch* yang sama dengan strategi 1, namun bobot awal yang digunakan *random*. Perbandingan eksperimen 3 strategi 1 dan 2 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Eksperimen 3**

Pada eksperimen 2 telah menunjukkan bahwa penentuan bobot awal secara *random* akan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi. Namun, pada

Tabel 4.3. Hasil Eksperimen 3

Strategi	Learning rate	Epsilon	Akurasi (%)	Error (%)	Sensitivitas (%)	Spesifisitas (%)
1	0.07	0.01	59.06	40.94	24.83	79.53
2	0.01	0.01	72.22	27.78	28.65	86.11

Berdasarkan tabel 4.3, nilai akurasi terbaik diperoleh pada strategi 2 dengan bobot awal *random*, *learning rate* 0.01, epsilon 0.01, maksimum *epoch* 1000 dengan tingkat akurasi 72.22%, *error* 27.78%, sensitivitas 28.65%, dan spesifisitas 86.11%.

Berdasarkan keseluruhan eksperimen, dipilih bobot final dari variasi parameter-parameter yang terbaik. Variasi parameter-parameter tersebut yaitu

- a. Inisialisasi bobot awal: *random*
- b. *Learning rate* ( $\alpha$ ) : 0.01
- c. *Error minimum* (epsilon) : 0.01
- d. Maksimum *epoch* : 1000

Dengan tingkat akurasi 72.22%, *error* 27.78%, sensitivitas 28.65%, dan spesifisitas 86.11%. Nilai sensitivitas prediksi kista ovarium sebesar 28.65%, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan sistem prediksi kista ovarium untuk memberikan hasil positif terklasifikasi benar pada kelas kista folikuler, kista

korpus luteum, dan bukan kista ovarium sebesar 28.65%. Nilai spesifisitas 86.11% menunjukkan bahwa kemampuan sistem prediksi kista ovarium untuk memberikan hasil negatif terklasifikasi benar pada tiap kelas sebesar 86.11%. Nilai *error* 27.78% menunjukkan bahwa kemampuan sistem prediksi kista ovarium untuk memprediksi secara salah seluruh subjek yang diuji sebesar 27.78%. Dan nilai akurasi 72.22% menunjukkan bahwa kemampuan sistem prediksi kista ovarium untuk memprediksi secara benar seluruh subjek yang diuji sebesar 72.22%.

Kelemahan sistem prediksi kista ovarium terdapat pada tingkat sensitivitas yang cukup rendah yaitu mencapai 28.65%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan sistem untuk memberikan hasil positif terklasifikasi benar cukup sedikit, terutama pada prediksi kelas 1 yaitu kelas kista folikuler. Pada kombinasi parameter terbaik, tingkat sensitivitas tiap kelas dari 10 fold ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Sensitivitas Tiap Kelas pada Kombinasi Parameter Terbaik

Sensitivitas	Fold									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kelas 1	0.25	0	0	0.17	0.14	0	<b>0.33</b>	0.14	0	0.17

<b>Kelas 2</b>	0.29	0.5	0.33	0.33	0.43	0.5	<b>0.33</b>	0.43	0.5	0.33
<b>Kelas 3</b>	0.38	0.33	0.38	0.33	0.33	0.33	<b>0.33</b>	0.33	0.33	0.33
<b>Rata-rata</b>	0.31	0.28	0.24	0.28	0.30	0.28	<b>0.33</b>	0.30	0.28	0.28

Berdasarkan fold terbaik yaitu fold ke-7, yang menandakan ciri-ciri kista folikuler cenderung terdapat pada gejala nyeri panggul sedang terus menerus, tidak ada nyeri mens, benjolan perut besar, tidak ada mens lama/ singkat, tidak ada siklus mens yang tidak teratur, ada gangguan cerna, dan ada mual muntah. Sedangkan yang menandakan ciri-ciri kista korpus luteum cenderung terdapat pada gejala nyeri panggul berat terus menerus, nyeri mens tajam hilang timbul, bejolan perut besar, tidak ada mens lama/ singkat, tidak ada siklus mens yang tidak teratur, ada gangguan cerna, dan ada mual muntah. Dan yang menandakan ciri-ciri bukan kista ovarium cenderung terdapat pada gejala tidak ada nyeri panggul, tidak ada nyeri mens, tidak ada benjolan perut, tidak ada mens lama/ singkat, tidak ada siklus mens yang tidak teratur, ada gangguan cerna, dan ada mual muntah.

Pada fold terbaik, hasil yang diperoleh tidak menandakan gejala tersebut sehingga sistem prediksi kista ovarium belum bisa memprediksi secara akurat.

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai Sistem Prediksi Kista Ovarium Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) antara lain sistem prediksi kista ovarium telah dibangun dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan metode *Learning Vector Quantization* dan dapat digunakan untuk memprediksi kista ovarium melalui gejala. Kemudian pengujian jaringan syaraf tiruan metode LVQ pada penelitian ini didapatkan parameter yang menghasilkan akurasi terbaik yaitu inisialisasi bobot awal yang diambil secara *random* dari data yang mewakili tiap kelas, *learning rate* ( $\alpha$ ) 0.01, nilai *error minimum* (epsilon) 0.01, dan maksimum *epoch* 1000. Model tersebut menghasilkan tingkat akurasi 72.22%, error 27.78%, sensitivitas 28.65% dan spesifisitas 86.11%. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya antara lain memperbaiki tingkat sensitivitas sistem, misalnya menggunakan jaringan syaraf tiruan metode lain. Selain itu menggunakan kombinasi parameter yang lebih beragam. Serta menambah data gejala yang digunakan sebagai data latih dan data uji agar meningkatkan kemampuan klasifikasi.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] Ariani, M., & Budianita, E. (2015). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Deteksi Penyakit Jantung Koroner (PJK) Menggunakan Metode

Learning Vector Quantization 2 (LVQ2).  
 [2] Dewi, N. P. (2015, Januari 25). Buku Panduan Penyakit Kista Ovarium. Dipetik Oktober 17, 2015, dari putu Lusiani: <http://lusiratnadewi.blogspot.co.id/2015/01/buku-panduan-penyakit-kista-ovarium.html>  
 [3] Fausset, L. (1994). *Fundamentals of Neural Network (Architectures, Algorithms, and Application)*. New jersey: Prentice-Hall.  
 [4] Hermawan, A. (2006). *Jaringan Syaraf Tiruan Teori and Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.  
 [5] Indra, D. (2014). Aplikasi Untuk Mendiagnosa Penyakit Kista Ovarium Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Transformatika*, 61-67.  
 [6] Kusumadewi. (2003). *Artificial Inteligence*. Yogyakarta: Andi.  
 [7] Rafsyam, Y., & Jonifan. (2012). Pengidentifikasian Otomatis Bentuk Kista Ovarium Menggunakan Deteksi Circle dan Deteksi Tepi Laplacian dan Prewitt. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen*.  
 [8] Sosmed, E. (2014, Februari 3). Kelebihan dan Kekurangan Program Desktop dan Web Based. Dipetik Oktober 17, 2015, dari Essii Tech IT Consultant: <http://essiitech.com/portfolio/kelebihan-dan-kekurangan-program-desktop-dan-web-based>  
 [9] Sutojo, Mulyanto, E., & Vincent, S. (2011). *Kecerdasan Buatan (1st ed.)*. Yogyakarta: ANDI.  
 [10] WHO. (2014, December). Dipetik July 13, 2016, dari <http://www.who.int/cancer/en/>  
 [11] Yanti, A. R. (2015). Aplikasi Deteksi Dini Gangguan Sistem Pernafasan Menggunakan Metode Learning Vector Quantization.  
 [12] Yatim, F. (2008). *Penyakit Kandungan*. Jakarta: Pustaka Populer Obor.  
 [13] Yulaikhah, L. (2006). *Kehamilan Seri Asuhan Kebidanan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.