

Implementasi Metode *Learning Vector Quantization* Untuk Klasifikasi Penyakit Demam

Nurhidayati Desiani¹, Lailil Muflikhah², Candra Dewi³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹punyaiedha@gmail.com, ²lailil@ub.ac.id, ³dewi_candra@ub.ac.id

Abstrak

Demam adalah gejala awal dari berbagai penyakit yang pernah dialami oleh hampir semua orang. Beberapa penyakit diantaranya adalah demam tifoid, demam malaria dan demam berdarah. Ketiga penyakit ini memiliki gejala awal yang mirip. Kemiripan gejala dari masing-masing penyakit sering menimbulkan kesulitan dalam mendapatkan anamnesis (diagnosa sementara) sehingga pasien mendapatkan penanganan awal yang kurang tepat dan semakin memperburuk kondisi pasien. Untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan suatu sistem yang dapat mempermudah dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien. Pada penelitian ini menggunakan metode *Learning Vector Quantization* yang merupakan sebuah metode klasifikasi. Sistem bekerja dengan tahapan pelatihan dan pengujian yang akan menghasilkan kelas berupa kelas demam tifoid, demam malaria dan demam berdarah. Parameter yang digunakan adalah 15 parameter gejala dari penyakit demam. Hasil rata-rata akurasi terbaik yaitu 100% dengan menggunakan perbandingan data uji dan data latih sebesar 10:90, laju pembelajaran 0,1, konstanta pengurang laju pembelajaran 0,1, laju pembelajaran minimum 10^{-5} , dan jumlah iterasi maksimum 10.

Kata kunci: Klasifikasi, Malaria, DBD, Tifoid, Demam, *Learning Vector Quantization*

Abstract

Fever is an early symptom of various diseases that have been experienced by almost everyone. Some of the diseases include typhoid fever, malarial fever and dengue fever. These three diseases have similar early symptoms. Similar symptoms of each disease often cause difficulty in obtaining anamnesis (temporary diagnosis) so that patients get the initial handling is less precise and further worsen the condition of the patient. To overcome this required a system that can facilitate in identifying the disease based on the symptoms felt by the patient. In this study using Learning Vector Quantization method which is a method of classification. The system works with the training and testing phases that will result in classes of typhoid fever classes, malarial fever and dengue fever. The parameters used are 15 parameters of symptoms of febrile illness. The best average accuracy result is 100% using comparison of test data and training data of 10:90, learning rate 0,1, learning rate reduction constant 0,1, minimum learning rate 10^{-5} , and maximum number of iteration 10.

Keywords: Classification, Malaria, DBD, Tifoid, Fever, *Learning Vector Quantization*

1. PENDAHULUAN

Demam merupakan salah satu jenis penyakit yang dapat menyebabkan kematian dan masih menjadi permasalahan kesehatan Indonesia. Beberapa jenis demam yang perlu diwaspadai antara lain Demam Berdarah Dengue, Demam Malaria dan Demam Tifoid.

Demam tifoid masih menjadi salah satu penyakit diantara sepuluh penyakit yang menjadi masalah kesehatan untuk beberapa negara maju.

Berdasarkan Daftar Tabulasi Data (DTD), jumlah data pasien yang mengalami demam tifoid yaitu 55.098 pasien dan memiliki persentase angka kematian 2.06%.

Selain demam tifoid, penyakit demam berdarah juga merupakan penyakit yang perlu diperhatikan, karena selama 30 tahun terakhir total pasien yang mengalami demam berdarah terus bertambah secara signifikan dengan total kasus sejumlah 1.395 (Depkes RI, 2008). Anak-anak maupun orang dewasa dapat diserang oleh

penyakit demam berdarah.

Penyakit demam lainnya yaitu demam malaria yang merupakan jenis penyakit berbahaya yang disebabkan oleh parasit. Jumlah kematian pasien mencapai 30.000 setiap tahun dan jumlah pasien sebanyak 15 juta setiap tahun.

Demam tifoid, malaria dan demam berdarah memiliki beberapa indikator untuk diagnosa klinis antara lain, demam, gangguan pencernaan, nyeri otot, kondisi lidah serta pembesaran pada hati dan limpa. Gejala yang mirip dari masing-masing penyakit sering menimbulkan kesulitan dalam mendapatkan anamnesis (diagnosa sementara) sehingga penanganan awal yang kurang tepat dapat memperburuk kondisi pasien (Hariman, 2014).

Penelitian ini akan membahas bagaimana sebuah sistem dapat membantu menentukan hasil diagnosa demam berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Sistem akan melakukan klasifikasi penyakit berdasarkan hasil pelatihan dan pengujian sebelumnya menggunakan algoritma LVQ.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam

Demam merupakan kondisi dimana suhu badan melebihi 37 derajat Celcius. Demam juga merupakan ciri dari sel antibodi manusia sedang melawan virus atau bakteri. Terdapat 8 jenis demam yang perlu di waspadai antara lain Demam Berdarah Dengue, Tifoid, Malaria, Chicken Guinea, Viral, Meningitis, Infeksi saluran kemih dan HIV. Dari 8 jenis demam tersebut 3 diantaranya memiliki gejala yang mirip yaitu Demam Berdarah Dengue, Malaria dan Tifoid (Shofia, Putri, & Arwan, 2017).

2.1.1 Demam Berdarah (Dengue Haemorrhagic Fever)

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu jenis penyakit yang bersifat menular dan disebabkan oleh virus Dengue. Virus Dengue tersebut berasal dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Gejala awal dari demam berdarah yaitu peningkatan suhu badan secara signifikan dalam jangka waktu 7 hari. Gejala lainnya yaitu kondisi tubuh yang mulai lemah atau lesuh, gelisah, rasa nyeri pada ulu hati, dan terjadi pendarahan pada kulit berupa bintik pendarahan (*petechia*).

2.1.2 Demam Tifoid

Demam Tifoid merupakan salah satu

jenis penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* dengan indikator utama yaitu demam dalam jangka waktu yang lama serta mengalami gejala sakit kepala, badan lemah anoreksia, bradikardi relative dan splenomegaly (Gillepsie, 2009). Keluhan gejala yang sering dirasakan yaitu demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksi, mual, muntah, obstipasi atau diare, perasaan tidak enak di perut, batuk dan epistaksis (Hadisaputro, 1991).

2.1.3 Demam Malaria

Penyakit malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium falciparum*. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Beberapa gejala malaria yaitu, demam, gangguan pencernaan, gangguan kesadaran, pembengkakan pada limpa, anemia, pendarahan di hidung (Wafiyah, 2017).

2.2 Learning Vector Quantization (LVQ)

LVQ merupakan *single layer net* dimana setiap lapisan *input* terhubung secara langsung dengan lapisan *output*. Keduanya dihubungkan dengan suatu bobot/weight. Struktur jaringan pada LVQ terdiri dari x_i adalah *input*, w_{ji} merupakan bobot dan y_j sebagai *output* (Arifianto, 2014). Secara umum algoritma dari LVQ sebagai berikut (Fauset, 1994) :

1. Inisialisasi *input vector* (x), bobot awal, *learning rate* (α).
2. *While* (*stop* == *false*) kerjakan langkah 2-6
3. Untuk setiap vektor *input* data latih (x) kerjakan langkah 3-4
4. Hitung J minimum dengan *Euclidean*

$$\|x - w_j\|$$
5. *Update* w_j dengan ketentuan :
 Jika $T = C_j$ maka

$$w_j(\text{new}) = w_j(\text{old}) + \alpha[x - w_j(\text{old})] \quad (1)$$

 Jika $T \neq C_j$ maka

$$w_j(\text{new}) = w_j(\text{old}) - \alpha[x - w_j(\text{old})] \quad (2)$$
6. Kurangi *learning rate*.
7. Hentikan pada iterasi tertentu atau *learning rate* mendekati *learning rate* minimum.

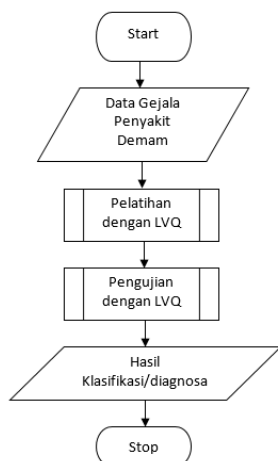
Keterangan:

x = vektor *input* data latih ($x_1, x_2, \dots, x_n$)
 T = kelas dari *training vector*
 w_j = bobot vektor untuk *output* ke- j
 C_j = kelas atau kategori yang dihasilkan dari *output* ke- j
 $\|x - w_j\|$ = jarak *Euclidean* antara *vector input* dan bobot *vector* ke- j

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

3.1. Perancangan Sistem

Gambar 1 merupakan diagram alur sistem dengan *Learning Vector Quantization*.



Gambar 1. Diagram Alur Sistem dengan LVQ

Proses dimulai dengan input gejala penyakit, kemudian pelatihan dengan algoritma LVQ, pengujian dengan algoritma LVQ, dan output hasil identifikasi penyakit. Pada proses pelatihan menggunakan LVQ, user perlu memasukkan data latih untuk pembelajaran serta memasukkan parameter-parameter yang dibutuhkan. Sedangkan pada proses pengujian, user memilih gejala-gejala penyakit yang dirasakan, kemudian sistem akan mengubah gejala-gejala tersebut menjadi nilai angka yang nantinya akan diproses untuk mendapatkan hasil identifikasi dari penyakit demam yang dibagi menjadi tiga kelas (demam tifoid, malaria, dan demam berdarah).

3.2. Data Penelitian

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data gejala-gejala penyakit demam yang dirasakan oleh pasien. Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan pada penelitian sebelumnya. Data tersebut diperoleh dari Rumah Sakit Umum Daerah Selasih Pangkalan Kerinci Riau.

Penelitian ini menggunakan 15 gejala penyakit beserta bobot yang telah diberikan oleh pakar RSUD Selasih dr. Anda Citra Utama, SpPD untuk masing-masing gejala. Jumlah data dalam penelitian ini adalah 133 data yang terdiri dari penyakit demam tifoid, malaria dan demam berdarah. Pembobotan masing-masing gejala pada penyakit demam ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bobot untuk Gejala Demam

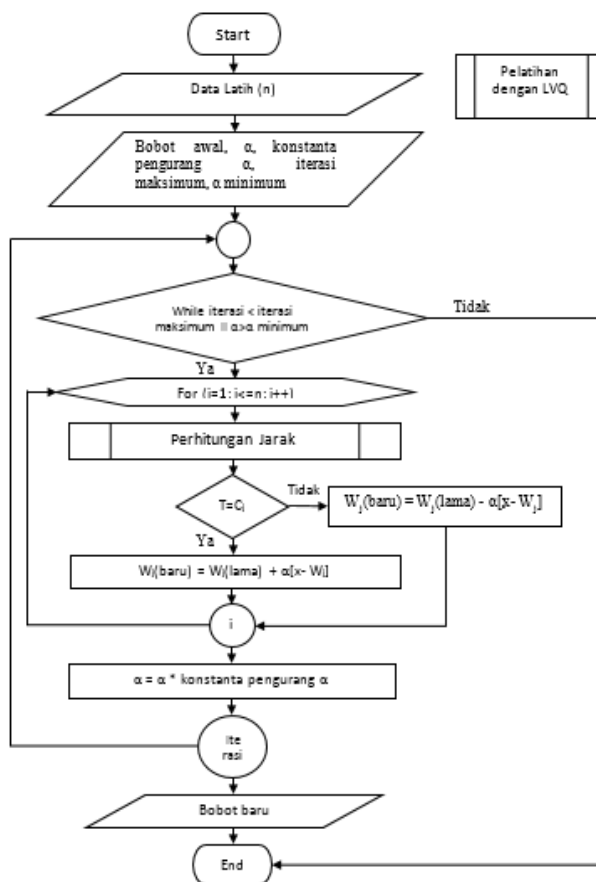
Variabel	Keluhan	Skor
Demam intermitten (putus-putus) (G1)	Ya	0,8
	Tidak	0
Demam menggigil (G2)	Berat	0,85
	Sedang	0,5
	Tidak ada	0
Demam terutama malam hari (G3)	Ya	0,75
	Tidak	0
Lama demam (G4)	>7 hari	0.75
	4-7 hari	0.5
	1-3 hari	0.2
Sakit kepala (G5)	Berat	0.9
	Sedang	0.7
	Tidak ada	0
Sakit sakit tulang dan sendi (G6)	Berat	0.9
	Sedang	0.75
	Tidak ada	0
Mual dan muntah (G7)	Berat	0.85
	Sedang	0.6
	Tidak ada	0
Mencret atau susah BAB(konstipasi) (G8)	Ada	0.6
	Tidak ada	0.2
Nyeri perut (G9)	Berat	0.8
	Sedang	0.4
	Tidak ada	0
Bintik merah (ptekie) pada kulit (G10)	Berat	1
	Sedang	0,7
	Tidak ada	0
Lidah kotor (coated tongue) (G11)	Berat	0,85
	Sedang	0,4
	Tidak ada	0
Bradikardi relative (G12)	Ya	0,75
	Tidak ada	0
Pembesaran hati (G13)	Ya	0,5
	Tidak ada	0
Pembesaran limpa (G14)	Ya	0,65
	Tidak ada	0
Kulit lembab / Keringat (G15)	Berat	0,85
	Sedang	0,4
	Tidak ada	0

Keterangan :

1. k1 = demam tifoid
2. k2 = demam malaria
3. k3 = demam berdarah

3.3 Pelatihan dengan LVQ

Proses Pelatihan dengan LVQ dilakukan setelah user memasukkan data latih. Proses pelatihan dimulai dari menginisialisasi vektor input pada data latih hingga perubahan bobot. Proses pelatihan dengan LVQ ditunjukkan pada Gambar 2.



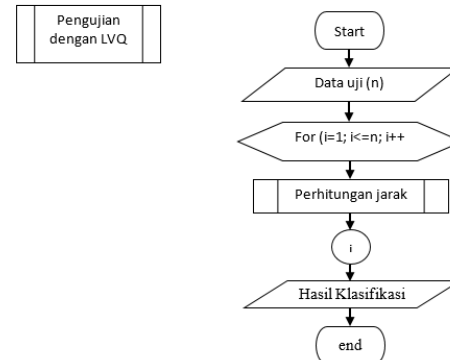
Gambar 2. Diagram Alir Proses Pelatihan dengan LVQ

Proses pelatihan dengan LVQ melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. *Input* data latih.
2. Inisialisasi bobot awal dengan nilai acak, inisialisasi laju pembelajaran, konstanta pengurang laju pembelajaran, laju pembelajaran minimum, dan iterasi maksimum. Kemudian melakukan langkah 3 hingga 6 dengan ketentuan iterasi kurang dari iterasi maksimum atau laju pembelajaran lebih dari laju pembelajaran minimum.
3. Tentukan kelas C_j dengan menghitung jarak *Euclidean* minimum dari $\|x-w_j\|$ untuk setiap vektor pelatihan x .
4. Update w_j yaitu :
Jika $T=C_j$, maka
 $W_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) + \alpha[x-w_j(\text{lama})]$
Jika $T \neq C_j$, maka
 $W_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha[x-w_j(\text{lama})]$
5. Kalikan laju pembelajaran dengan konstanta pengurang laju pembelajaran untuk mengurangi laju pembelajaran.
6. Mengembalikan bobot baru yang diperoleh.

3.4 Pengujian dengan LVQ

Proses pengujian dimulai dengan menginputkan data uji hingga proses penentuan kelas. Langkah-langkah proses pengujian dengan LVQ ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pengujian dengan LVQ

Langkah-langkah proses pengujian dengan LVQ adalah sebagai berikut:

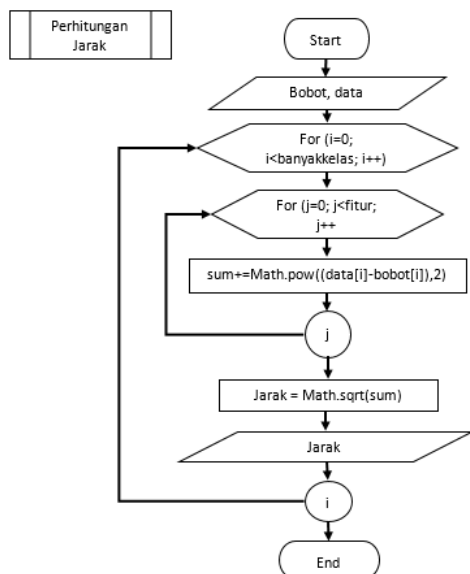
1. Menginputkan data uji.
2. Menginisialisasi bobot hasil dari pelatihan.
3. Menghitung jarak *Euclidean* minimum dari $\|x-w_j\|$ bagi setiap vektor pengujian x untuk menentukan kelas C_j .
4. Mengembalikan data hasil klasifikasi yang berupa kelas hasil pengujian menggunakan LVQ.

3.5 Perhitungan Jarak

Perhitungan jarak dimulai dari inisialisasi vector input data dan bobot hingga menghasilkan nilai jarak. Langkah-langkah mencari jarak pada LVQ ditunjukkan pada Gambar 4.

Langkah-langkah perhitungan jarak yaitu:

1. Inisialisasi variabel yang menyimpan nilai jarak
2. Mencari jumlah seluruh hasil kuadrat dari pengurangan vector data ke- n dengan bobot ke- i menggunakan perulangan sebanyak jumlah fitur.
3. Mengakarkan hasil dari proses penjumlahan sebelumnya.
4. Menentukan jarak minimum untuk menentukan kelas baru.



Gambar 4. Diagram Alir Proses Perhitungan Jarak

4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian bertujuan untuk mengetahui parameter LVQ yang paling optimal agar dapat menghasilkan akurasi terbaik pada penelitian ini. Pengujian yang dilakukan yaitu uji coba nilai laju pembelajaran, nilai pengurang laju pembelajaran, laju pembelajaran minimum, iterasi maksimum, perbandingan jumlah data latih dan data uji serta pengujian akurasi. Terdapat 3 kelas yaitu kelas 1 demam tifoid, kelas 2 demam malaria, dan kelas 3 demam berdarah.

4.1 Hasil Uji Coba untuk Mengetahui Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Terhadap Hasil Akurasi

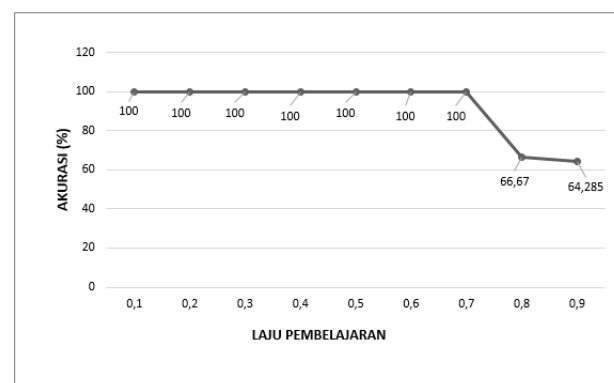
Uji coba dilakukan 10 kali dengan 112 data latih dan 21 data uji. Parameter LVQ yang digunakan yaitu nilai konstanta pengurang laju pembelajaran = 0.5, laju pembelajaran minimum 10^{-11} dan iterasi maksimum = 20. Sedangkan untuk bobot awal yaitu data latih yang diambil acak sesuai kelas masing-masing. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 5.

Dari hasil uji coba terhadap laju pembelajaran dapat dilihat bahwa laju pembelajaran berpengaruh terhadap akurasi yang dihasilkan. Rata-rata tertinggi yang didapatkan adalah 100 % sedangkan rata-rata akurasi terendah yaitu 64,28%. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai laju pembelajaran, semakin rendah akurasi yang dihasilkan. Hal ini karena nilai laju pembelajaran berpengaruh terhadap pergeseran nilai bobot pada proses pelatihan LVQ. Sehingga ketika

nilai laju pembelajaran semakin besar, maka langkah pembelajaran yang dilakukan juga semakin besar dan mengakibatkan sulitnya mencapai konvergensi pada perubahan bobot yang dihasilkan.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Terhadap Akurasi

Laju Pembelajaran	Percobaan Ke-										Rata-Rata Akurasi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67	66,67
0,9	66,67	61,90	61,90	66,67	61,90	66,67	66,67	61,90	66,67	61,90	64,285



Gambar 5. Grafik Uji Coba Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Terhadap Akurasi

4.2 Hasil Uji Coba untuk Mengetahui Pengaruh Nilai Konstanta Pengurang Laju Pembelajaran terhadap Hasil Akurasi

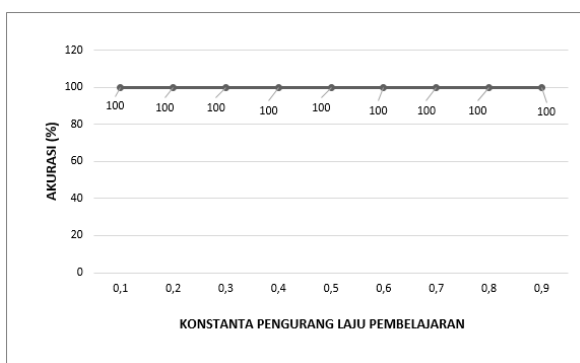
Uji coba sebanyak 10 kali dengan 112 data latih dan 21 data uji. Parameter LVQ yaitu nilai laju pembelajaran = 0.1, laju pembelajaran minimum = 10^{-11} dan iterasi maksimum = 20. Sedangkan bobot awal adalah data latih yang diambil acak sesuai kelas masing-masing. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 6.

Hasil uji coba didapatkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 100% pada semua nilai konstanta pengurang laju pembelajaran yang di uji. Nilai konstanta pengurang laju pembelajaran memiliki pengaruh untuk memperkecil laju pembelajaran pada proses pelatihan LVQ sehingga dapat mencapai bobot yang ideal. Pada pengujian ini nilai akurasi tetap stabil dan

mampu mencapai konvergensi perubahan bobot yang dihasilkan sejak uji coba pertama menggunakan konstanta pengurang laju pembelajaran bernilai 0,1.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Pengaruh Nilai Konstanta Pengurang Laju Pembelajaran

Pengurang Laju Pembelajaran	Percobaan Ke-										Rata-Rata Akurasi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Gambar 6. Grafik Uji Coba Pengaruh Nilai Konstanta Pengurang Laju Pembelajaran

4.3 Hasil Uji Coba untuk Mengetahui Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Minimum terhadap Hasil Akurasi

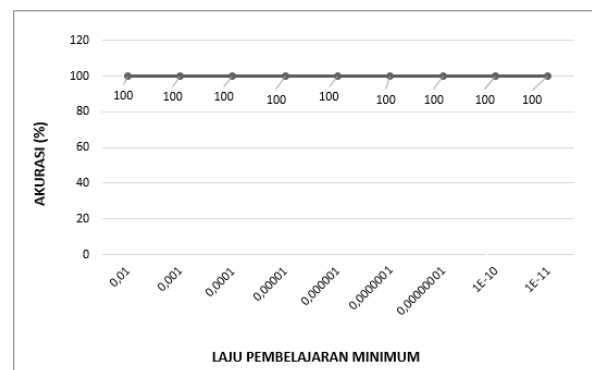
Uji coba sebanyak 10 kali dengan 112 data latih dan 21 data uji. Parameter LVQ adalah nilai laju pembelajaran = 0,1, konstanta pengurang laju pembelajaran = 0,1, dan iterasi maksimum = 20. Sedangkan untuk bobot awal adalah data latih yang diambil acak sesuai kelas masing-masing. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 7.

Hasil uji coba mendapatkan rata-rata akurasi tertinggi sebesar 100% pada semua nilai laju pembelajaran minimum yang di uji. Laju pembelajaran minimum adalah salah satu kondisi berhenti dalam proses pelatihan LVQ. Nilai laju pembelajaran minimum ini mempengaruhi proses konvergensi pada perubahan bobot. Semakin kecil nilai laju pembelajaran minimum maka akan memperpanjang proses konvergensi bobot sehingga proses konvergensi bobot semakin lama. Dari pengujian ini proses perubahan bobot

telah mencapai konvergensi dengan cepat pada saat nilai laju pembelajaran minimum 10^{-2} karena sudah mencapai akurasi tertinggi.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Minimum

Laju Pembelajaran Minimum	Percobaan Ke-										Rata-Rata Akurasi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10^{-2}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-3}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-4}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-5}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-6}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-7}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-8}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-9}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-10}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10^{-11}	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



Gambar 7. Grafik Uji Coba Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Minimum

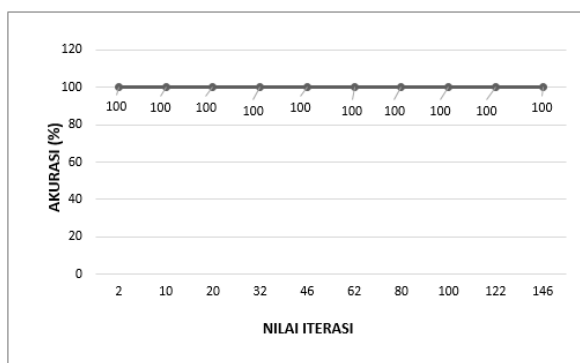
4.4 Hasil Uji Coba untuk Mengetahui Pengaruh Jumlah Iterasi Maksimum terhadap Hasil Akurasi

Uji coba sebanyak 10 kali dengan 112 data latih dan 21 data uji. Parameter LVQ adalah nilai laju pembelajaran = 0,1, konstanta pengurang laju pembelajaran = 0,1 serta laju pembelajaran minimum 10^{-5} . Sedangkan bobot awal adalah data latih yang diambil acak sesuai kelas masing-masing. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 5 dan Gambar 8.

Pada tahap pengujian, nilai iterasi maksimum berpengaruh karena merupakan salah satu tahap berhentinya suatu proses pelatihan. Dari uji coba diperoleh hasil akurasi 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semua iterasi menghasilkan hasil akurasi yang sama dan stabil. Hal ini bisa terjadi dikarenakan pada proses sebelumnya telah diambil nilai laju pembelajaran dan konstanta pengurang laju pembelajaran terbaik yang menyebabkan konvergen sejak iterasi pertama.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Pengaruh Nilai Laju Pembelajaran Minimum

Jumlah Iterasi	Percobaan Ke-										Rata-Rata Akurasi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
32	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
46	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
62	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
122	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
146	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100



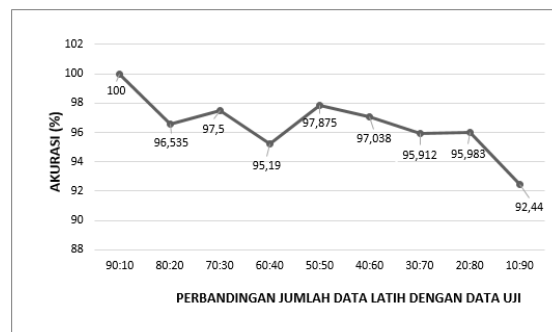
Gambar 7. Grafik Uji Coba Pengaruh Jumlah Iterasi Maksimum

4.5 Hasil Uji Coba untuk Mengetahui Pengaruh Perbandingan Jumlah Data Latih dan Data Uji terhadap Hasil Akurasi

Uji coba sebanyak 10 kali dengan parameter LVQ yaitu nilai laju pembelajaran 0,1, laju pembelajaran minimum 10^{-5} , konstanta pengurang laju pembelajaran = 0,1, dan jumlah iterasi maksimum 10. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 5 dan Gambar 8.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Pengaruh Perbandingan Jumlah Data Latih dan Data Uji

Perbandingan Data Latih dan Data Uji	Percobaan Ke-										Rata-Rata Akurasi (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
90:10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
80:20	96,15	100	96,15	96,15	96,15	96,15	96,15	96,15	96,15	96,15	96,535
70:30	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50	97,50
60:40	96,15	94,23	96,15	94,23	94,23	94,23	96,15	96,15	94,23	96,15	95,19
50:50	96,97	98,48	95,45	96,97	98,48	98,48	98,48	98,48	98,48	98,48	97,875
40:60	96,30	97,53	97,53	97,53	97,53	96,30	97,53	96,30	98,77	95,06	97,038
30:70	96,77	96,77	95,70	96,77	95,70	94,62	96,77	94,62	95,70	95,70	95,912
20:80	97,20	95,33	95,33	97,20	96,26	95,33	96,26	95,33	95,33	96,26	95,983
10:90	92,44	93,28	94,12	94,12	91,60	89,92	93,28	91,60	91,60	92,44	92,44



Gambar 8. Grafik Uji Coba Pengaruh Perbandingan Jumlah Data Latih dan Data Uji

Hasil uji yaitu rata-rata akurasi tertinggi sebesar 100% pada nilai perbandingan 90:10. Sedangkan rata-rata terendah pada nilai perbandingan 10:90 yaitu 92,44%. Pada grafik uji coba Gambar 8, secara keseluruhan menunjukkan penurunan terhadap akurasi yang didapatkan. Dari pengujian ini diketahui bahwa semakin banyak data latih maka akurasi yang didapatkan semakin tinggi, sedangkan semakin banyak data uji dibandingkan data latih maka akurasi yang didapatkan akan semakin rendah. Semakin banyak data latih maka variasi data latih yang digunakan untuk proses pelatihan pada LVQ juga semakin banyak sehingga bisa mendapatkan akurasi tertinggi.

4.6 Hasil Pengujian Untuk Mengetahui Akurasi Berdasarkan Data Uji yang Dimasukkan Pengguna

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui akurasi berdasarkan data uji yang dimasukkan oleh pengguna pada file txt. Parameter yang digunakan dalam pengujian ini adalah parameter-parameter hasil uji sebelumnya yang akurasinya terbaik. Parameter tersebut meliputi nilai laju pembelajaran = 0,1, konstanta pengurang laju pembelajaran = 0,1 dan laju pembelajaran minimum = 10^{-5} serta jumlah iterasi maksimum = 10. Perbandingan data latih dan data uji yang akan digunakan adalah 90:10. Hasil uji ditunjukkan pada Tabel 5.

Dari data Tabel 5 dapat diketahui bahwa hasil pengujian dari data uji menghasilkan kelas baru yang sama dengan kelas awal. Akurasi yang diperoleh adalah 100%. Dapat disimpulkan bahwa parameter-parameter LVQ yang digunakan dari hasil uji coba serta jumlah data latih dan data uji merupakan parameter yang terbaik karena menghasilkan akurasi yang tinggi.

Tabel 5. Data Pengujian

Gejala															Kel as Aw al	Kel as Ba ru
G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15		
0	0	0,7 5	0,7 5	0,7 5	0,7 5	0,85	0,6	0,8	0	0	0,75	0	0	0	1	1
0	0	0,7 5	0,7 5	0,7 5	0	0,85	0,6	0,4	0	0,8 5	0,75	0,5	0,65	0	1	1
0	0	0	0,5	0,9	0	0,85	0,6	0,4	0	0,4	0,75	0,5	0	0	1	1
0	0	0	0,7 5	0,9	0	0,85	0,6	0	0	0	0,75	0	0	0	1	1
0,8 0	0,8 5	0	0,5	0,9	0	0	0,2	0	0	0	0	0,5	0,65	0,85	2	2
0,8 0	0,8 5	0	0,5	0,7	0	0	0,6	0,4	0,7	0	0	0,5	0,65	0,85	2	2
0,8 0	0,5	0	0,5	0,9	0,7 5	0	0,2	0	0	0	0	0,5	0,65	0,85	2	2
0,8 0	0,8 5	0	0,5	0,7	0	0	0,2	0	0	0	0	0,5	0,65	0,85	2	2
0	0	0	0,2	0,7	0,9	0	0,2	0,4	0,7	0	0	0	0	0	3	3
0	0	0	0,5	0,9	0,7 5	0,85	0,2	0,8	1	0	0	0,5	0,65	0	3	3
0	0	0	0,5	0,9	0,9	0,85	0,2	0	1	0	0	0	0,65	0	3	3
0	0	0	0,2	0,9	0,9	0,85	0,2	0	1	0	0	0	0	0	3	3
0	0	0	0,2	0,9	0,9	0,85	0,2	0	1	0	0	0	0	0	3	3

5. KESIMPULAN

1. Implementasi algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk klasifikasi penyakit demam tifoid, demam malaria dan demam berdarah yaitu dengan tahapan-tahapan pengambilan data-data gejala dari masing-masing penyakit kemudian melakukan pelatihan dan pengujian menggunakan algoritma LVQ. Pelatihan pada LVQ akan menghasilkan bobot baru yang akan digunakan sebagai bobot pada proses pengujian data uji sehingga menghasilkan klasifikasi penyakit berdasarkan gejala-gejala penyakit pada data uji.
2. Pada proses pengujian didapatkan hasil rata-rata akurasi terbaik yaitu 100% dengan menggunakan parameter laju pembelajaran = 0,1, konstanta pengurang laju pembelajaran = 0,1, laju pembelajaran minimum = 10^{-5} , dan jumlah iterasi maksimum = 10. Perbandingan data latih dan data uji yang digunakan adalah 90:10.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arifianto, A.J., Sarosa, M., Setyawati, O., 2014. *Klasifikasi Stroke Berdasarkan Kelainan Patologis dengan Learning Vector Quantization*. Jurnal *EECCIS* Vol.8 No.2.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2008. *Perkembangan Kejadian DBD di Indonesia 2004-2007*. Tersedia di <<http://www.penyakitmenular.info/detil.asp?m=5&s=5&i=217>> (Diakses tanggal 20 Maret 2018)
- Fauset, L., 1994. *Fundamentals of Neural Network*.

Gillepsie, C.J.S.H., 2009. *Manson's Tropical Disease*. China: Saunders Elsevier.

Hadisaputro, S., 1991. *Tropical Disease Update*. Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam FK Undip. Semarang.

Hariman, I & Noviar, A., 2014. *Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue) dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Ilmu Komputer LPKIA.

Shofia, E.N., Putri, R.R & Arwan, A., 2017. *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Demam: DBD, Malaria dan Tifoid Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor – Certainty Factor*. S1. Universitas Brawijaya.

Wafiyah, F., 2017. *Implementasi Algoritma Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk klasifikasi penyakit demam*. S1. Universitas Brawijaya.