

Implementasi Metode Learning Vector Quantization Pada Aplikasi Penerjemah Huruf Hijaiyah Menggunakan Pose Jari Tangan

Nada Fitria Nasution*, Suendri, Triase

Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}nadafitria70@gmail.com, ²suendri@gmail.com, ³triase@uinsu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: nadafitria70@gmail.com

Abstrak—Tantangan yang dihadapi di SLB Negeri Autis Sumatera adalah bagaimana mengajarkan pendidikan kepada siswa tuna rungu agar mereka dapat menjalani kehidupan sehari-hari secara normal dan memperoleh pendidikan agama sesuai dengan keyakinan mereka. Saat ini, pengenalan huruf hijaiyah masih dilakukan secara manual oleh pengajar, yang menyebabkan kurang efisiennya proses pembelajaran karena bergantung pada keterampilan individu pengajar. Selain itu, materi pembelajaran huruf-huruf hijaiyah sulit ditemukan dalam bentuk media pembelajaran, baik berupa buku maupun media elektronik. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan metode Learning Vector Quantization (LVQ). Aplikasi ini akan memfasilitasi pengajar dan siswa SLB Negeri Autis Sumatera dalam mempelajari huruf hijaiyah dengan menampilkan pose jari tangan yang sesuai. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan proses pembelajaran dapat dilakukan dengan lebih efisien dan dapat diulang-ulang sesuai kebutuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan pendidikan agama yang baik kepada siswa tuna rungu di SLB Negeri Autis Sumatera. Penelitian ini masih dalam tahap awal, namun harapannya adalah dapat memberikan hasil yang positif. Melalui aplikasi ini, diharapkan siswa tuna rungu dapat belajar huruf hijaiyah secara mandiri dan lebih mudah, sehingga mereka dapat menjalani ibadah agama dengan baik. Hasil penelitian ini akan diukur dalam bentuk angka atau persentase untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pembelajaran huruf hijaiyah di SLB Negeri Autis Sumatera.

Kata Kunci: Aplikasi; Learning Vector Quantization (LVQ); Huruf Hijaiyah; Penerjemah; Pose Jari Tangan

Abstract—The challenge faced at SLB Negeri Autism Sumatra is how to teach education to deaf students so that they can lead normal daily lives and receive religious education according to their beliefs. Currently, the introduction of hijaiyah letters is still done manually by teachers, which causes less efficiency in the learning process because it depends on the individual skills of the teacher. In addition, learning materials for hijaiyah letters are difficult to find in the form of learning media, both in the form of books and electronic media. To overcome this problem, it is necessary to develop web-based applications using the Learning Vector Quantization (LVQ) method. This application will facilitate teachers and students of the Autistic Sumatran State SLB in learning hijaiyah letters by displaying the appropriate finger poses. With this application, it is hoped that the learning process can be carried out more efficiently and can be repeated as needed. The purpose of this study is to provide good religious education to deaf students at the Autistic Sumatran State SLB. This research is still in its early stages, but the hope is that it will yield positive results. Through this application, it is hoped that deaf students can learn hijaiyah letters independently and more easily, so that they can carry out their religious worship properly. The results of this study will be measured in the form of numbers or percentages to evaluate the effectiveness of the application in increasing the learning of hijaiyah letters in the Autism State SLB Sumatra.

Keywords: Application; Learning Vector Quantization (LVQ); Hijaiyah Letters; Translator; Finger Pose

1. PENDAHULUAN

Pemberian keterampilan siswa dalam membaca dan berhitung serta pemahaman bahasa sangatlah penting [1]. Pengenalan huruf hijaiyah merupakan kunci dasar mampu membaca Al-Qur'an dan Hadis [2]. Huruf hijaiyah, secara bahasa memiliki arti huruf seperti yang kita kenal dalam bahasa Indonesia yang terdiri dari 26 huruf [3]. Pengajaran huruf hijaiyah kepada siswa tuna rungu di SLB Negeri Autis Sumatera masih menghadapi tantangan dalam hal efektivitas dan efisiensi. Metode pengajaran konvensional yang mengandalkan pengajar secara langsung kurang efisien dan mungkin sulit dipahami oleh siswa tuna rungu. Penyandang tunarungu memiliki hambatan pendengaran dan dalam proses bicara dan bahasanya terhambat pula [4]. Bahasa isyarat merupakan bahasa yang tidak menggunakan tutur kata daripada lisan manusia atau menggunakan penulisan pada sistem lambang [5]. Hal ini dapat menyulitkan siswa dalam mempelajari huruf hijaiyah dengan baik. Media pembelajaran yang khusus dirancang untuk membantu siswa tuna rungu mempelajari huruf hijaiyah masih terbatas. Buku atau media elektronik yang menampilkan pose jari tangan untuk setiap huruf hijaiyah sangat jarang ditemukan. Keterbatasan ini menyulitkan pengajar dalam menyediakan materi pembelajaran yang dapat diakses dengan baik oleh siswa tuna rungu. Memahami dan menginterpretasikan pose jari tangan yang benar, dalam penggunaan pose jari tangan sebagai metode pembelajaran huruf hijaiyah, siswa tuna rungu perlu belajar memahami dan menginterpretasikan pose jari tangan yang benar untuk setiap huruf. Dengan menerjemah kita akan tahu arti dari kalimat yang tidak kita ketahui [6]. Hal ini dapat menjadi tantangan karena siswa mungkin membutuhkan waktu dan bimbingan yang lebih lama untuk mempelajarinya dengan benar.

Penting untuk mengukur sejauh mana aplikasi penerjemah huruf hijaiyah berbasis Learning Vector Quantization (LVQ) ini efektif dalam membantu siswa tuna rungu memahami huruf-huruf hijaiyah. Aplikasi adalah program yang berisikan instruksi-instruksi dalam mengolah data [7]. Learning Vector Quantization (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi [8]. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input [9]. Pengukuran ini meliputi evaluasi kemampuan siswa dalam mengenali dan mengingat huruf hijaiyah menggunakan aplikasi tersebut. Hal ini mencakup pelatihan dan pembelajaran bagi tenaga pendidik untuk memahami dan menggunakan aplikasi ini dengan efektif, serta memastikan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan secara terpadu dalam proses pembelajaran siswa tuna rungu. Dengan mengatasi permasalahan-permasalahan

ini, diharapkan implementasi metode Learning Vector Quantization pada aplikasi penerjemah huruf hijaiyah menggunakan pose jari tangan dapat memberikan solusi yang efektif dan membantu siswa tuna rungu dalam mempelajari huruf hijaiyah dengan lebih baik.

Dari jurnal peneltiaan “Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Metode K-Nn (K-Nearst Neighbour)”. Bahasa isyarat biasanya digunakan untuk berkomunikasi di kalangan penyandang tunarungu dan tunawicara karena mereka memiliki keterbatasan dalam mendengar dan bicara, sehingga ketika mereka ingin berkomunikasi dengan manusia normal diperlukan perantara seorang penerjemah yang mengerti bahasa isyarat [10]. Dari jurnal penelitian “Perancangan Aplikasi Bahasa Isyarat “Isyaratku” Dengan Deep Learning Serta Google Cloud Platform”. Sebagai makhluk sosial sudah sewajarnya manusia memerlukan interaksi satu sama lain dengan cara berkomunikasi, bergaul di masyarakat untuk sekedar bertukar informasi ataupun saling memenuhi kebutuhan seperti bertransaksi dan proses belajar mengajar di sekolah [11].

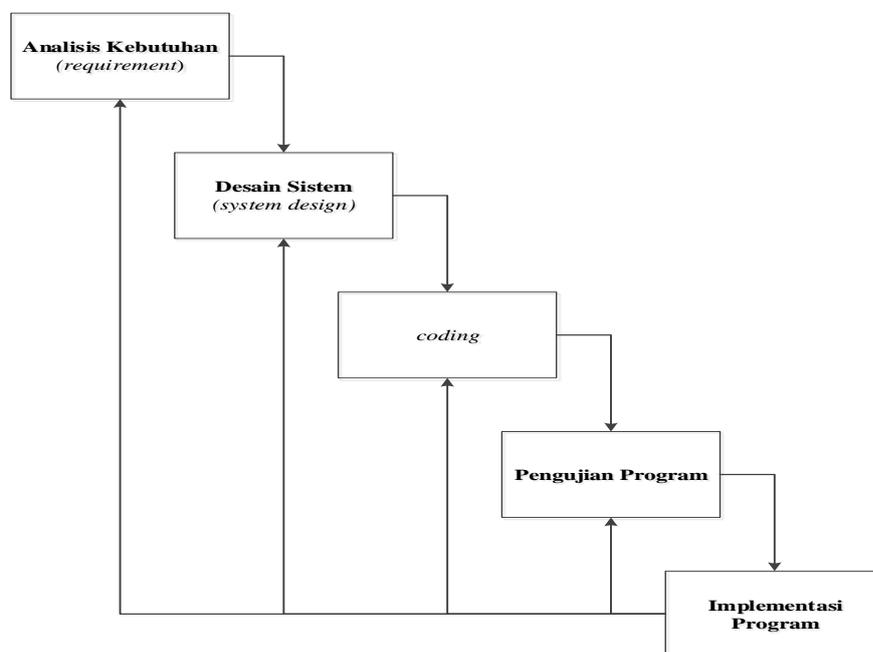
Menurut penelitian “Analisis Perbandingan Algoritma Naive Bayes Classifier dan Learning Vector Quantization dalam Sistem Identifikasi Boraks pada Bakso Daging Sapi” Learning Vector Quantization sebagai objek perbandingan guna menemukan pendekatan terbaik dalam mendeteksi kandungan boraks pada baks daging sapi [12]. Menurut Penelitian “Penerapan Learning Vector Quantization Dalam Memprediksi Jumlah Rumah Tangga Miskin” Algoritma LVQ merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang mampu mengenali dan meniru input output yang telah ditentukan [13]. Menurut Penelitian “Implementasi Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Prediksi Produksi Tandan Buah Segar Pada Perkebunan Kelapa Sawit” Hasil penelitian bahwa algoritma LVQ mampu memprediksi hasil produksi kelapa sawit sehingga hasil prediksi dapat digunakan untuk menjadi acuan target produksi perusahaan [14].

Perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat website yang bersifat server-side scripting [15]. Menggunakan Database merupakan suatu kesatuan yang dibentuk dari gabungan tabel dan file [16]. MySQL termasuk jenis RDBMS (Relational Database Manajement System) [17]. Hasil penelitian ini memiliki tujuan utama untuk mengembangkan aplikasi penerjemah huruf hijaiyah menggunakan pose jari tangan berbasis metode Learning Vector Quantization (LVQ) yang dapat digunakan oleh siswa tuna rungu di SLB Negeri Autis Sumatera. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efektivitas pengajaran huruf hijaiyah, membantu siswa tuna rungu memahami huruf hijaiyah dengan lebih baik, meningkatkan aksesibilitas pendidikan agama, dan mendukung inklusi pendidikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dapat berupa menyusun suatu sistem yang baru dan menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Setiap tahap harus di selesaikan terlebih dahulu kemudian diteruskan ke tahap berikutnya untuk menghindari terjadinya pengulangan tahap. Metodologi pengembangan sistem *Waterfall* dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. *Waterfall* Pengembangan Sistem

Dalam pengembangannya metode *waterfall* memiliki beberapa tahapan yaitu : *requirement* (analisis kebutuhan), desain sistem (*system design*), *coding*, pengujian program, pemeliharaan sistem.

- a. Analisis Kebutuhan
Berisi tentang hal-hal yang harus ada pada hasil perancangan agar mampu menyelesaikan masalah yang ada sesuai tujuan.
- b. Desain Sistem
Secara umum rancang bangun aplikasi yang dirancang menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language*.
- c. Penulisan Sinkode Program
Coding merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.
- d. Pengujian Program
Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi secara menyeluruh, meliputi pengujian fungsional dan pengujian ketahanan sistem. Pengujian secara *black box (interface)* yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja.
- e. Implementasi Sistem
Perangkat lunak yang susah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Pemanfaatan metode *learning vector quantization* pada penerjemah pose jari tangan huruf hijaiyah yang akan dirancang membutuhkan beberapa data masukan untuk diidentifikasi. Data masukan berupa citra dengan format file jpg, png. Citra tersebut berasal dari pengambilan pose jari tangan yang telah *ter-upload*.

Data ciri citra ini dijadikan citra masukan yang akan menjadi citra latih untuk diproses menggunakan LVQ, yang akan menjadi referensi dalam training dan indentifikasi. Berikut adalah tahapan perancangan data :

- a. Inisialisasi data latih. Dalam pelatihan, tidak hanya data latih dan target harus sesuai tetapi juga jumlah data latih dan target harus sama. Data latih yang akan dipergunakan dalam penelitian ini berjumlah 28.
- b. Pengelompokan data latih Metode yang akan digunakan pada pelatihan adalah metode kelompok. Proses pembentukan *Learning Vector Quantization* dibutuhkan data masukan yang telah dikelompokkan pada tahap praproses.

Tabel 1 Pose Jari Tangan Huruf Hijaiyah

No	Huruf	Pose Jari Tangan	Capture Pose Jari Tangan
1	۱		
2	۲		

3.2 Metode Learning Vektor Quantization (LVQ)

Learning Vector Quantization (LVQ) digunakan pada supervised learning untuk mengklasifikasikan vektor-vektor input [18]. LVQ adalah metode yang digunakan untuk pengelompokan input yang akan diberikan dan dilakukannya pembelajaran pada lapisan kompetitif yang diawasi secara otomatis [19]. Jaringan learning vector quantization (LVQ) merupakan suatu metode pelatihan untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi (supervised Learning) [20]. Adapun langkah-langkah perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

- a. Tetapkan: bobot(W), maksimum epoch (MaxEpoch), error minimum yang diharapkan (Eps), Learning rate (α).
- b. Masukan:
 1. Input : $x(m,n)$;
 2. Target : $T(1,n)$;
- c. Tetapkan kondisi awal:
 1. Epoch = 0;
 2. Eps = 1;
- d. Tetapkan jika: epoch < MaxEpoch atau ($e < eps$)
 1. Epoch = Epoch + 1
 2. Kerjakan untuk $i = 1$ sampai n
 3. Tentukan J sedemikian hingga $\|x - w_j\|$ minimum (sebut sebagai C_i)
 4. Perbaiki W_j dengan ketentuan 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 $w_j(\text{baru}) = w_j(\text{lama}) - \alpha (x - w_j(\text{lama}))$
- e. Kurangi nilai α

3.2.1 Implementasi Metode Learning Vektor Quantization

Dibawah ini dapat dilihat tabel nilai vektor yang diambil dari gambar yang dijadikan sebagai nilai inisialisasi bobot sementara :

Tabel 2. Nilai Vektor Sementara

No.	Nama Atribut				Kelas
	B1	B2	B3	B4	
1	0	0	1	1	Alif
2	0	0	0	0	Ba
3	0	0	1	1	Ta
4	0	0	1	1	Tsa
5	0	0	1	1	Jim
6	0	1	0	1	Ha
7	1	1	0	0	Kho
8	1	1	0	0	Dal
9	0	0	0	0	Dzal
10	0	0	1	1	Ro
11	0	0	1	1	Zay
12	0	0	1	1	Sin
13	0	0	0	0	Syin
14	1	0	0	1	Shod
15	0	1	0	1	Dhod
16	0	0	0	0	Tho
17	0	0	1	1	Zho
18	0	1	0	1	Ain
19	0	1	0	1	Ghoin
20	0	0	1	1	Fa
21	0	1	0	1	Qof
22	0	0	1	1	Kaf
23	0	0	1	1	Lam
24	0	1	0	1	Mim
25	0	0	1	1	Nun
26	0	0	0	0	Waw
27	0	0	1	1	Hah
28	0	0	1	1	Ya

Nilai diatas diambil dari pemotongan citra (*cropping citra*) merupakan cara mendapatkan area tertentu yang diamati (*area of interest*), yang bertujuan untuk mempermudah penganalisaan citra dan memperkecil ukuran penyimpangan citra. *Cropping Citra* yang dimaksud adalah membuang area yang tidak diperlukan dan menjadikan piksel terluar obyek sebagai nilai batas tepi area. *Cropping citra* yang digunakan dalam pengambilan gambar yaitu 4×4 pixel.

Selanjutnya dilakukan pengubahan gambar menjadi *citra grayscale* karena setiap gambar yang hanya memiliki satu nilai kanal pada setiap pixelnya, dengan kata lain nilai bagian RED = GREEN = BLUE. Sedangkan *grayscale* merupakan proses mengubah citra RGB menjadi *citra grayscale*. Cara mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matrik masing - masing r , g dan b menjadi citra *grayscale* dengan nilai s , maka konversi dapat dilakukan dengan mengambil rata - rata dari nilai r , g dan b , seperti rumus.

$$s = (r + g + b) / 3 \quad (1)$$

Warna yang dimiliki citra grayscale adalah warna dari hitam, keabuan, dan putih. Tingkatan keabuan disini dapat berbeda berdasarkan jumlah bit yang digunakan. Setiap piksel mewakili derajat keabuan dengan nilai antara 0 (hitam) sampai 255 (putih). Dari citra skala abu-abu diubah menjadi citra biner dengan operasi pengambungan (*thresholding*) atau biasa disebut juga dengan binerisasi citra. Citra biner adalah citra yang hanya memiliki nilai 0 dan 255 pada setiap pikselnya. Pengubahan nilai masing-masing piksel dari skala keabuan menjadi nilai 0 atau 255 berdasarkan nilai *threshold* yang ditentukan. Rumus yang digunakan untuk proses binerisasi adalah :

$$g(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{jika } f(x, y) \geq T \\ 0, & \text{jika } f(x, y) < T \end{cases} \quad (2)$$

Setelah selesai melakukan konversi gambar mejadi nilai biner, kemudian diperlukan data latih sebagai data klasifikasi yang akan dilatih menggunakan $a=0,05$ dan maksimum epoch=10, penurunan $a=0,1 * a(\text{lama})$ adapun data latih yang akan dilatih dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 3. Data Latih

Pada gambar diatas dicoversikan kedalam *citra grayscale* agar dapat menghasilkan nilai biner pada gambar tersebut, adapun hasilnya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. Data Latih

No	B1	B2	B3	B4	Kelas
1	0	0	1	1	Alif

Tentukan parameter K dan hitung jarak *euclid (euclidean distance)* masing-masing obyek terdapat data sampel yang diberikan. Contoh perhitungan untuk data 28 *record* (data trening) terhadap data 1 *record* (data testing), akan diklasifikasikan, adapun contoh perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$P1,P1 = \sqrt{(0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$P1,P1 = \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$P1,P1 = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0}$$

$$P1,P1 = \sqrt{0}$$

$$P1,P1 = 0$$

Dan seterusnya, maka hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Eucliden Distance

No	Kode	Distance
1.	P1,P1	0,00
2.	P2,P1	1,41
3.	P3,P1	0,00
4.	P4,P1	0,00
5.	P5,P1	0,00
6.	P6,P1	1,41
7.	P7,P1	2,00
8.	P8,P1	2,00
9.	P9,P1	1,41
10.	P10,P1	0,00
11.	P11,P1	0,00
12.	P12,P1	0,00

13.	P13,P1	1,41
14.	P14,P1	1,41
15.	P15,P1	1,41
16.	P16,P1	1,41
17.	P17,P1	0,00
18.	P18,P1	1,41
19.	P19,P1	1,41
20.	P20,P1	0,00
21.	P21,P1	1,41
22.	P22,P1	0,00
23.	P23,P1	0,00
24.	P24,P1	1,41
25.	P25,P1	0,00
26.	P26,P1	1,41
27.	P27,P1	0,00
28.	P28,P1	0,00

Dari table diatas urukan objek-objek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak *euclidian* terkecil untuk mengurutkan, berikut hasil urutan berupa ranking.

Tabel 5. *Distance* Klasifikasi

No	Kode	Distance	Klasifikasi
1.	P1,P1	0,00	Ya
2.	P2,P1	1,41	Tidak
3.	P3,P1	0,00	Ya
4.	P4,P1	0,00	Ya
5.	P5,P1	0,00	Ya
6.	P6,P1	1,41	Tidak
7.	P7,P1	2,00	Tidak
8.	P8,P1	2,00	Tidak
9.	P9,P1	1,41	Tidak
10.	P10,P1	0,00	Ya
11.	P11,P1	0,00	Ya
12.	P12,P1	0,00	Ya
13.	P13,P1	1,41	Tidak
14.	P14,P1	1,41	Tidak
15.	P15,P1	1,41	Tidak
16.	P16,P1	1,41	Tidak
17.	P17,P1	0,00	Ya
18.	P18,P1	1,41	Tidak
19.	P19,P1	1,41	Tidak
20.	P20,P1	0,00	Ya
21.	P21,P1	1,41	Tidak
22.	P22,P1	0,00	Ya
23.	P23,P1	0,00	Ya
24.	P24,P1	1,41	Tidak
25.	P25,P1	0,00	Ya
26.	P26,P1	1,41	Tidak
27.	P27,P1	0,00	Ya
28.	P28,P1	0,00	Ya

Dari table diatas mengumpulkan kategori Y (klasifikasi) pada tahap ini hanya mengambil data sesuai dengan jumlah K yang ditentukan memilih data yang memiliki nilai terkecil, kemudian update nilai bobot yang memiliki nilai hasil terkecil.

$$W_{11}(\text{baru}) = w_{11}(\text{lama}) + \alpha[x_{11} - w_{11}(\text{lama})] = 0 + 0,05 * (0-0) = 0$$

$$W_{12}(\text{baru}) = w_{12}(\text{lama}) + \alpha[x_{12} - w_{12}(\text{lama})] = 0 + 0,05 * (0-0) = 0$$

$$W_{13}(\text{baru}) = w_{13}(\text{lama}) + \alpha[x_{13} - w_{13}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1-1) = 1$$

$$W_{14}(\text{baru}) = w_{14}(\text{lama}) + \alpha[x_{14} - w_{14}(\text{lama})] = 1 + 0,05 * (1-1) = 1$$

$$\text{Shg } W_1 = [0 \ 0 \ 1 \ 1]$$

Maka nilai diatas diupdate menjadi nilai bobot baru sesuai dengan nilai max epoch 10, yaitu melakukan perulangan sebanyak 10 kali, adapun hasil nilai bobot baru dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Nilai Bobot Baru

No	B1	B2	B3	B4	Kelas
1	25	20	17	20.67	Alif
2	33	28	32	31	Ba
3	31	27	26	28	Ta
4	49	39	38	42	Tsa
5	72.15	59.35	58	63.17	Jim
6	59	55	54	56	Ha
7	27	26	24	25.67	Kho
8	46	34	34	38	Dal
9	54	42	42	46	Dzal
10	45	40	44	43	Ro
11	26	22	23	23.67	Zay
12	45	39	41	41.67	Sin
13	42.14	40.14	39.86	40.71	Syin
14	52	47	51	50	Shod
15	45	41	42	42.67	Dhod
16	42.14	40.14	39.86	40.71	Tho
17	47	41	43	43.67	Zho
18	60	49	53	54	Ain
19	49	43	47	46.33	Ghoin
20	49	43	43	45	Fa
21	29	23	25	25.67	Qof
22	50	35	38	41	Kaf
23	48	36	38	40.67	Lam
24	41	31	30	34	Mim
25	42	32	31	35	Nun
26	51	37	37	41.67	Waw
27	55	43	43	47	Hah
28	30	25	22	25.67	Ya

Setelah didapat bobot baru setiap kelas, kemudian akan diklasifikasi dengan data yang akan diuji, adapun data yang diuji dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4. Data Uji

Pada gambar diatas dicoversikan kedalam *citra grayscale* agar dapat menghasilkan nilai biner pada gambar tersebut, adapun hasilnya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 7 Data Uji

No	B1	B2	B3	B4	Kelas
1	0	0	1	1	?

Tentukan parameter K dan hitung jarak *euclid (euclidean distance)* masing-masing obyek terdapat data sampel yang diberikan. Contoh perhitungan untuk data 28 *record* (data trening) terhadap data 1 *record* (data testing), akan diklasifikasikan, adapun contoh perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

$$P1,P1 = \sqrt{(0 - 25)^2 + (0 - 20)^2 + (1 - 17)^2 + (1 - 20,67)^2}$$

$$P1,P1 = \sqrt{(-25)^2 + (-20)^2 + (-16)^2 + (-19,67)^2}$$

$$P1,P1 = \sqrt{625 + 400 + 256 + 386,91}$$

$$P1,P1 = \sqrt{1667,91}$$

$$P1,P1 = 40,84$$

Perhitungan diatas sebagai contoh untuk melakukan klasifikasi data uji dengan data nilai bobot baru, adapun hasil klasifikasinya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil Klasifikasi Akhir

No	B1	B2	B3	B4	Distance	Kelas
1	625	400	256	386,9089	40,84004	Alif
2	1089	784	961	900	61,10646	Ba
3	961	729	625	729	55,17246	Ta
4	2401	1521	1369	1681	83,4985	Tsa
5	5205,623	3522,423	3249	3865,109	125,8656	Jim
6	3481	3025	2809	3025	111,0856	Ha
7	729	676	529	608,6089	50,42429	Kho
8	2116	1156	1089	1369	75,69676	Dal
9	2916	1764	1681	2025	91,57511	Dzal
10	2025	1600	1849	1764	85,07644	Ro
11	676	484	484	513,9289	46,45351	Zay
12	2025	1521	1600	1654,049	82,46241	Sin
13	1775,78	1611,22	1510,1	1576,884	80,46106	Syin
14	2704	2209	2500	2401	99,06563	Shod
15	2025	1681	1681	1736,389	84,40017	Dhod
16	1775,78	1611,22	1510,1	1576,884	80,46106	Tho
17	2209	1681	1764	1820,729	86,45651	Zho
18	3600	2401	2704	2809	107,3033	Ain
19	2401	1849	2116	2054,809	91,76497	Ghojn
20	2401	1849	1764	1936	89,16277	Fa
21	841	529	576	608,6089	50,54314	Qof
22	2500	1225	1369	1600	81,81687	Kaf
23	2304	1296	1369	1573,709	80,88701	Lam
24	1681	961	841	1089	67,61657	Mim
25	1764	1024	900	1156	69,59885	Nun
26	2601	1369	1296	1654,049	83,18683	Waw
27	3025	1849	1764	2116	93,56281	Hah
28	900	625	441	608,6089	50,7406	Ya

Setelah dapat hasil klasifikasi akhir, kemudian dicari nilai terkecil atau nilai minimu *Distance* “40,84004”. Sehingga dapat disimpulkan data yang diuji masuk kedalam kelas huruf “Alif”, adapun tabelnya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 9. Data Hasil

Bobot	B1	B2	B3	B4	Kelas
Lama	0	0	1	1	?
Baru	625	400	256	386,9089	Alif

Sehingga dapat disimpulkan data yang di uji sesuai dengan gambar yang ditampilkan yaitu huruf “Alif”.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari beberapa permasalahan dapat dijelaskan sebagai berikut, dalam rangka mengatasi tantangan pendidikan agama bagi siswa tuna rungu di SLB Negeri Autis Sumatera, penelitian ini mengembangkan aplikasi penerjemah huruf hijaiyah menggunakan pose jari tangan berbasis metode Learning Vector Quantization (LVQ). Tantangan yang dihadapi meliputi pengajaran huruf hijaiyah yang kurang efektif dan efisien, keterbatasan media pembelajaran yang tersedia, serta kesulitan siswa dalam memahami dan menginterpretasikan pose jari tangan yang benar. Dengan aplikasi ini, diharapkan siswa tuna rungu dapat belajar huruf hijaiyah secara mandiri dan efektif, meningkatkan

aksesibilitas pendidikan agama, serta mendukung inklusi pendidikan. Hasil penelitian ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran huruf hijaiyah, memfasilitasi pengajar, meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, memperluas aksesibilitas pendidikan agama, dan memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pendidikan inklusif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dalam memenuhi kebutuhan pendidikan agama bagi siswa tuna rungu di SLB Negeri Autis Sumatera.

REFERENCES

- [1] D. P. P. K. S. Ni Made Lastri Karsiani Putri, "PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN DENGAN BAHASA ISYARAT BERBASIS PENDIDIKAN KARAKTER PADA SISWA KELAS V DI SDLB-B NEGERI I BULELENG TAHUN PELAJARAN 2017/2018," *EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, vol. 7, no. 2, pp. 81–91, 2019.
- [2] Nurul Huda, "Aplikasi Bahasa Isyarat Pengenalan Huruf Hijaiyah Bagi Penyandang Disabilitas Tuna Runggu," *SISFOKOM*, vol. 08, no. 01, 2019.
- [3] F. Nasher and M. I. Ferdiansyah, "Game Edukasi Menenal Huruf Hijaiyah Untuk Anak Usia Dini Berbasis Mobile (Studi Kasus : Dta Nurul Muttaqien)," *Media Jurnal Informatika*, vol. 13, no. 2, p. 92, Dec. 2021, doi: 10.35194/mji.v13i2.1917.
- [4] D. R. Dhyanti, J. Junaedi, and T. Sukayat, "Bahasa Isyarat Dalam Memahami Bacaan Shalat Pada Anak-anak Tunarungu," *Tabligh: Jurnal Komunikasi dan Penyiaran Islam*, vol. 5, no. 2, pp. 112–129, Sep. 2020, doi: 10.15575/tabligh.v5i2.1775.
- [5] F. I. Md Rashid and M. H. Abdul Rahman, "Pembangunan Aplikasi Mudah Alih 'Pocket Lingua Sign' Untuk Pembelajaran Bahasa Isyarat," *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, vol. 3, no. 3, pp. 82–95, Dec. 2021, doi: 10.36079/lamintang.jetas-0303.292.
- [6] Y. E. putro, "HAKIKAT PENERJEMAHAN," *Jurnal Pendidikan dan Pemikiran*, vol. 16, no. 2, 2021.
- [7] Mashud, Askar, and Yuliana, "METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI JAMUR DENGAN METODE FULL COSTING PADA CELEBES MUSHROOM FARM," vol. 4, no. 1, 2020.
- [8] B. Kurniawan, "KORELASI MOTIVASI BERPRESTASI TERHADAP INDEKS PRESTASI MENGGUNAKAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 9, no. 2, pp. 124–129, Oct. 2020, doi: 10.33060/jik/2020/vol9.iss2.176.
- [9] L. S. Ery Murniyasih, "PENERAPAN METODE LEARNING VECTOR QUANTIZATION UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT PADI BERDASARKAN BENTUK BERCAK DAUN," *Elektro Luceat*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [10] A. Rahman and S. Informatika, "APLIKASI PENERJEMAH BAHASA ISYARAT MENGGUNAKAN METODE K-NN (K-NEAREST NEIGHBOUR)," 2022.
- [11] R. Kamil, "Perancangan Aplikasi Bahasa Isyarat 'Isyaratku' Dengan Deep Learning Serta Google Cloud Platform," 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/simpatik>
- [12] S. D. P. Abd. Charis Fauzan, "Analisis Perbandingan Algoritma Naive Bayes Classifier dan Learning Vector Quantization dalam Sistem Identifikasi Boraks pada Bakso Daging Sapi," *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 2, p. 94, Jan. 2022, doi: 10.24014/coreit.v7i2.15085.
- [13] H. Harliana and S. Kirono, "Penerapan Learning Vector Quantization Dalam Memprediksi Jumlah Rumah Tangga Miskin," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 118–127, Dec. 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.192.
- [14] M. Harahap, A. Mutia, D. Benny Martulus Simatupang, B. Sahputra Gurning, and A. Utari Putri, "Implementasi Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Prediksi Produksi Tandan Buah Segar Pada Perkebunan Kelapa Sawit," *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 20, no. 2, pp. 124–129, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharna.ac.id/>
- [15] M. Saed Novendri et al., "APLIKASI INVENTARIS BARANG PADA MTS NURUL ISLAM DUMAI MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL," 2019.
- [16] W. Joni Kurniawan, "Sistem E-Learning Do'a dan Iqro' dalam Peningkatan Proses Pembelajaran pada TK Amal Ikhlas," *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 154–159, 2019.
- [17] A. I. K. Reza Hermiati, "PEMBUATAN E-COMMERCE PADA RAJA KOMPUTER MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DAN DATABASE MYSQL," *Jurnal Media Infotama*, vol. 17, no. 1, 2021.
- [18] R. R. Fitriani, Ernastuti, and E. R. Swedia, "ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION DAN FUZZY K-NN UNTUK PREDIKSI SAHAM BERDASARKAN PESAING," *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, vol. 24, no. 1, pp. 1–9, 2019, doi: 10.35760/tr.2019.v24i1.1929.
- [19] V. Sri Zuliyanti et al., "JST : Klasifikasi Pengguna Listrik menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization (LVQ)," *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, vol. 2, pp. 200–207, 2020.
- [20] A. F. K. S. I. H. G. M. Amir Saleh, "PENGENALAN TANAMAN HERBAL MENGGUNAKAN ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION DAN MANHATTAN DISTANCE," *TEKESNOS*, vol. 3, no. 2, 2021.