

MODEL KLASIFIKASI JARAK MANHATTAN PADA PENGENALAN CITRA SISTEM BAHASA ISYARAT BAHASA INDONESIA

Alfa Rado Andre Yusa Saka Tory ^{1*}, Afu Ichsan Pradana ²⁾, Joni Maulindar ³⁾

^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa

email: 210103086@mhs.udb.ac.id¹, afu_ichsan@udb.ac.id², joni_maulindar@udb.ac.id³

*Corresponding Author

Abstract

This study aims to design and implement an image recognition system for Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) by applying the Manhattan distance classification method. Sign language serves as a vital means of visual communication for individuals with hearing impairments and disabilities. However, public understanding of this language remains limited, often leading to ineffective communication between hearing and non-hearing communities. Therefore, an assistive system capable of accurately recognizing sign language is highly needed. The Manhattan method was selected due to its simplicity and efficiency in calculating distances between data points. The dataset used in this study was obtained from the Kaggle website, consisting of 130 training images and 130 testing images, each representing 26 alphabet letters in the SIBI system. All images underwent initial preprocessing using Jupyter Notebook, including resizing, background removal, and conversion to grayscale to facilitate feature extraction. The grayscale images were then transformed into histograms and normalized to maintain a consistent value scale. The classification process was carried out by computing the Manhattan distance between the test and training image histograms. The system was developed using MATLAB R2015a, featuring a user interface that displays classification results directly. The test results showed that out of 130 test images, 104 were accurately recognized, achieving an accuracy rate of 80%. These findings indicate that the Manhattan method is effective for use in image-based sign language recognition systems. The developed system is expected to serve as an inclusive and educational tool to enhance communication between the hearing-impaired community and the general public. Further development may involve integrating additional methods and expanding the dataset.

Keywords: Sign Language, SIBI, Image recognition, Manhattan.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pengenalan citra Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) dengan menerapkan metode klasifikasi jarak *Manhattan*. Bahasa isyarat merupakan komunikasi visual yang sangat penting bagi penyandang tunarungu dan difabel, namun pemahaman masyarakat umum terhadap bahasa ini masih sangat terbatas. Komunikasi antara kedua kelompok seringkali menjadi tidak efektif karena kurangnya pemahaman terhadap isyarat yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan sistem bantu yang dapat mengenali bahasa isyarat secara baik dan akurat. Metode *Manhattan* dipilih karena memiliki rumus yang sederhana dan efisien dalam menghitung jarak antar data. Dataset yang digunakan diperoleh dari *website* Kaggle, terdiri dari 130 citra latih dan 130 citra uji, masing-masing mewakili 26 huruf alfabet dalam sistem SIBI. Seluruh citra mengalami proses awal berupa *preprocessing* menggunakan *Jupyter Notebook*, yang mencakup *resize*, penghapusan latar belakang, serta konversi ke citra *grayscale* untuk mempermudah proses ekstraksi fitur. Setelah itu, citra diubah ke dalam bentuk histogram yang kemudian dinormalisasi agar memiliki skala nilai yang seragam. Proses klasifikasi dilakukan dengan menghitung *Manhattan distance* antara citra uji dan citra latih. Sistem dibangun menggunakan MATLAB R2015a dengan antarmuka pengguna yang menampilkan hasil secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 130 citra uji, sistem berhasil mengenali 104 citra secara akurat, dengan tingkat akurasi sebesar 80%. Temuan ini menunjukkan bahwa metode *Manhattan* cukup efektif

untuk digunakan dalam sistem pengenalan bahasa isyarat berbasis citra. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang inklusif dan edukatif, serta membantu memperkuat komunikasi antara penyandang tunarungu dan masyarakat umum. Pengembangan lebih lanjut dapat mencakup integrasi metode lain dan perluasan dataset.

Kata Kunci: Bahasa Isyarat, SIBI, Pengenalan citra, Manhattan.

PENDAHULUAN

Teknologi saat ini berkembang sangat pesat. Hal ini mendorong berkembangnya sistem pengenalan citra digital. Citra digital yang dapat digunakan diantaranya adalah citra wajah, gerakan tubuh, tanaman, dan benda mati (L. Galib et al., 2021). Sistem pengenalan citra banyak digunakan untuk identifikasi, pengawasan, dan keamanan (Septiarini et al., 2022). Sebelum dilakukannya pengenalan citra digital, sistem akan melakukan proses pengukuran jarak kemiripan data. Pengukuran ini dapat dilakukan menggunakan metode klasifikasi jarak. Proses pengukuran kemiripan jarak sering mengalami masalah pada penerapan rumus, hal ini mengakibatkan terganggunya akurasi yang diperoleh (Daniels et al., 2021).

(Sholawati et al., 2022) melakukan penelitian mengenai proses klasifikasi peragaan bahasa isyarat abjad SIBI menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). (Permana & Sutopo, 2023) melakukan pengembangan platform praktis pengenalan abjad Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media pembelajaran bahasa isyarat yang efektif menggunakan algoritma YOLOv5.

Pada Penelitian sebelumnya belum dilakukan analisis mengenai metode *Manhattan*. Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk mengetahui efektivitas dari metode *Manhattan* dalam melakukan pengenalan bahasa isyarat. Implementasi *Manhattan* pada sistem lebih mudah dilakukan karena metode tersebut memiliki rumus yang lebih sederhana dibandingkan dengan metode lain (Soltani & Benabdelkader, 2022).

Bahasa isyarat yang digunakan dalam penelitian ini adalah SIBI. Bahasa isyarat SIBI adalah singkatan dari Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (Dhewa et al., 2024). SIBI merupakan sistem bahasa isyarat yang disusun berdasarkan struktur tata bahasa Indonesia, bukan berdasarkan bahasa isyarat alami yang digunakan oleh komunitas Tuli, seperti

BISINDO (Bahasa Isyarat Indonesia) (Budiman et al., 2023).

Bahasa isyarat terdiri dari berbagai posisi tangan dan jari yang hampir mirip tetapi memiliki arti yang beda (Rudy Asrianto & Araafy2, 2022). Ekstraksi fitur yang kurang tepat dapat menyebabkan klasifikasi yang keliru. Beberapa algoritma yang digunakan dalam proses pengenalan citra memiliki kompleksitas komputasi tinggi, sehingga membutuhkan waktu komputasi yang lama dan konsumsi sumber daya yang besar. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diterapkan metode *Manhattan* untuk menghitung jarak absolut antara fitur citra latih dan citra uji karena memiliki komputasi yang sederhana, cepat, dan tidak membutuhkan sumber daya besar (Kurniawan & Arie Wijaya, 2025).

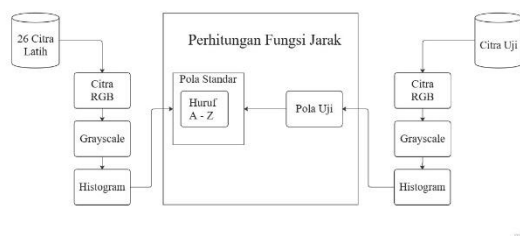
Proses pengenalan citra bahasa isyarat diawali dengan memasukkan citra ke dalam sistem, citra terdiri 2 jenis yaitu citra latih dan citra uji. Citra yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *website* Kaggle. Citra awal berbentuk citra RGB yang akan diubah ke dalam bentuk citra keabuan pada proses *grayscale*. Selanjutnya, citra keabuan akan diubah ke dalam bentuk histogram untuk mendapatkan data ciri dari citra. Sebelum dilakukan perhitungan jarak kemiripan data, histogram dinormalisasi terlebih dahulu untuk memperkecil skala dan mempermudah proses perhitungan (Hassan et al., 2021). Citra dikatakan mirip apabila hasil dari perhitungan jarak kemiripan data memperoleh nilai kecil, apabila nilai yang dihasilkan semakin besar maka citra dikatakan tidak mirip (Saleh et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Manhattan* untuk melakukan pengenalan citra bahasa isyarat, sehingga memperoleh hasil sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat dalam mengenali bahasa isyarat.

METODE PENELITIAN

Alur sistem pada penelitian ini diawali dengan tahap *preprocessing*. *Preprocessing* merupakan tahapan pertama pada penelitian yang berfungsi untuk mempersiapkan citra yang akan digunakan pada penelitian. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan presisi dan akurasi dari pengenalan citra. Tahapan ini akan dilakukan *resize* dan penyesuaian background pada citra latih dan citra uji agar memiliki data yang sama dengan menggunakan aplikasi Jupiter Notebook. Selanjutnya citra akan diubah menjadi citra *grayscale* pada proses *grayscale*. Tahapan kedua pada penelitian ini adalah proses ekstraksi ciri. Proses dari ekstraksi ciri meliputi pengubahan citra ke dalam bentuk histogram (Fitriani et al., 2025). Tahapan terakhir pada penelitian ini adalah klasifikasi. Proses klasifikasi dilakukan dengan penghitungan jarak kemiripan data menggunakan algoritma *Manhattan*. Setelah ketiga proses tersebut selesai dilakukan, akan dilanjutkan dengan perhitungan akurasi. Alur sistem dapat dilihat pada

Gambar 1.



Gambar 1. Alur Kerja Sistem

1. *grayscale*

grayscale merupakan proses pengubahan citra berwarna atau RGB ke dalam bentuk citra keabuan. Citra keabuan hanya memerlukan satu nilai intensitas untuk setiap piksel yang digunakan sebagai citra tunggal (Sunardi et al., 2023). Sedangkan citra berwarna atau RGB memerlukan tiga nilai intensitas untuk setiap pikselnya. Proses *grayscale* pada matlab dapat dilakukan dengan Kode Program 1.

Kode Program 1. *Grayscale*

```
VariabelGrayscale = rgb2gray(image);
```

2. *Histogram*

Histogram merupakan representasi data yang berbentuk grafik. Pada tahapan ini

dilakukan pengubahan citra keabuan atau *grayscale* ke dalam bentuk histogram (Sunardi et al., 2022). Data yang akan disajikan pada histogram adalah nilai piksel. Pengubahan citra *grayscale* ke dalam bentuk histogram dilakukan dengan menggunakan kode program berikut:

Kode Program 1. *Grayscale*

```
VariabelHistogram =  
imhist(VariabelGrayscale);
```

Berdasarkan kode program tersebut terdapat fungsi *imhist* yang dapat digunakan untuk menghitung jumlah piksel setiap intensitas atau level keabuan dari citra *grayscale*.

Histogram yang sudah diperoleh akan diproses kembali pada normalisasi histogram. Normalisasi bertujuan untuk memperkecil skala dari histogram agar nilai piksel memiliki skala intensitas 0-1. Normalisasi dilakukan dengan cara membagi setiap nilai piksel dengan nilai tertinggi piksel.

3. *Manhattan*

Manhattan merupakan metode yang digunakan untuk mengukur jarak kemiripan data sebelum dilakukannya klasifikasi. Citra dikatakan mirip apabila hasil perhitungan jarak kemiripan citra uji dengan citra latih bernilai kecil, sebaliknya jika hasil perhitungan bernilai besar maka citra semakin tidak mirip. Metode *Manhattan* dilakukan menggunakan persamaan (1):

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (1)$$

4. Akurasi

Akurasi sistem pengenalan wajah pada penelitian ini dapat dihitung dengan persamaan (2):

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\text{Jumlah pengujian Benar}}{\text{Jumlah Total Pengujian}} \times 100\% \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan di atas, jumlah pengujian benar merupakan jumlah dari hasil pengujian yang berhasil melakukan pengenalan huruf dengan benar. Sedangkan jumlah total pengujian merupakan keseluruhan dari pengujian yang sudah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 26 huruf bahasa isyarat SIBI sebagai dataset, masing-masing

memiliki dua jenis citra yaitu citra latih dan citra uji. Total citra latih yang digunakan berjumlah 130, setiap huruf memiliki 5 citra latih. Total citra uji yang digunakan berjumlah 130, setiap huruf memiliki 5 citra uji. Citra uji yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Citra Uji

Huruf	Citra Uji				
	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
O					
P					
Q					
R					
S					
T					
U					
V					
W					
X					
Y					

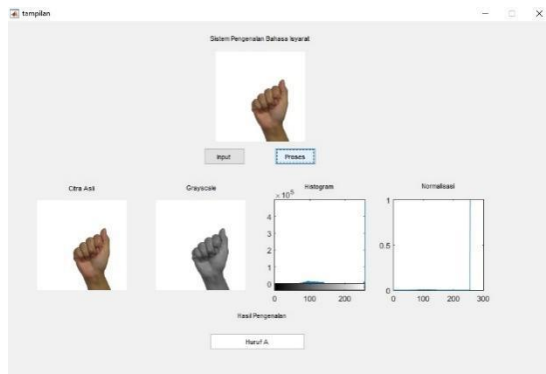


Citra yang digunakan memiliki ukuran 2000 x 2000 piksel, setiap citra yang digunakan memiliki latar belakang berwarna putih untuk mempermudah proses pengenalan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Matlab 2015a yang dijalankan dengan CPU Intel (R) Core(TM) i5-7200U dengan kecepatan 2,50 GHz dan memori 4 GB. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

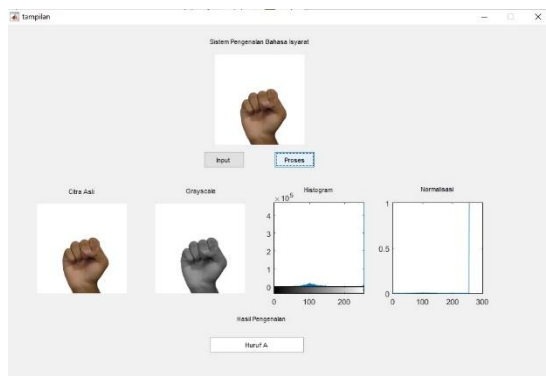
Table 2. Hasil Pengujian

Huruf	Citra Uji				
	1	2	3	4	5
A	√	√	√	√	√
B	√	√	√	-	√
C	√	√	√	√	-
D	√	√	√	-	√
E	√	√	√	√	√
F	√	√	√	√	√
G	√	-	-	√	√
H	√	√	√	√	√
I	√	√	√	√	√
J	√	√	√	√	√
K	-	√	√	√	√
L	√	√	√	√	√
M	-	-	√	√	√
N	√	-	√	√	√
O	√	√	√	√	√
P	√	√	√	-	√
Q	√	√	-	-	√
R	√	-	√	√	-
S	-	-	-	√	√
T	√	√	√	-	√
U	√	-	√	√	-
V	√	√	-	-	√
W	√	√	√	√	-
X	√	√	√	-	-
Y	√	√	√	√	-
Z	√	√	√	√	√

Berdasarkan Tabel 2, Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada setiap huruf dengan total keseluruhan pengujian adalah sebanyak 130 kali. Pengujian memperoleh hasil berhasil melakukan pengenalan sebanyak 104 kali dan tidak berhasil melakukan pengenalan sebanyak 26 kali. Gambar 2 merupakan tampilan sistem yang berhasil melakukan pengenalan huruf A dengan benar. Gambar 3 merupakan tampilan sistem tidak berhasil melakukan pengenalan huruf S dengan benar.



Gambar 2. Tampilan Berhasil



Gambar 2. Tampilan Tidak Berhasil

Akurasi kinerja dari sistem yang sudah dibuat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Akurasi}(\%) = \frac{104}{130} \times 100\% = 80\%$$

Dari pengujian yang sudah dilakukan sebanyak 130 kali dengan 104 kali sistem berhasil melakukan pengenalan, diperoleh hasil akurasi sebesar 80%.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Manhattan* dengan total citra latih yang digunakan adalah 130 citra dan total citra uji yang digunakan adalah 130 citra. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan sebanyak 130 kali, diperoleh hasil sistem berhasil melakukan pengenalan sebanyak 104 kali. Akurasi yang diperoleh berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan adalah 80%. Hal ini membuktikan bahwa metode tersebut cocok untuk diterapkan pada pengenalan sistem isyarat bahasa indoneisa SIBI.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada program studi Teknik Informatika Universitas Duta Bangsa yang telah membantu dalam memberikan fasilitas penelitian sebagai wadah untuk mengembangkan penelitian jurnal dan juga saya ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang sudah membimbing saya dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, S. N., Lestanti, S., Yuana, H., & Awwalin, B. N. (2023). SIBI (Sistem Bahasa Isyarat Indonesia) berbasis Machine Learning dan Computer Vision untuk Membantu Komunikasi Tuna Rungu dan Tuna Wicara. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 9(2), 119–128. <https://doi.org/10.26905/jtmi.v9i2.10993>
- Daniels, S., Suciati, N., & Fathichah, C. (2021). Indonesian Sign Language Recognition using YOLO Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1077(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1077/1/012029>
- Dhewa, O. A., Yuliana Utama, S., Nasuha, A., Gunawan, T. S., Nugraha, G., & Pratama, P. (2024). Real-Time Classification Improvement of Indonesian Sign System Letters (SIBI) Using K-Nearest Neighbor Algorithm. *Science & Technology Asia*, 29(3). <https://doi.org/10.14456/scitechasia.2024.49>
- Fitriani, L., Kurniadi, D., & Rajab, I. S. (2025). Implementation of Machine Learning Model to Detect Sign Language Movement in SIBI Learning Media. *Teknika*, 14(1), 57–65. <https://doi.org/10.34148/teknika.v14i1.1159>
- Hassan, M. M., Hussein, H. I., Eesa, A. S., & Mstafa, R. J. (2021). Face recognition based on gabor feature extraction followed by fastica and lda. *Computers, Materials and Continua*, 68(2), 1637–1659. <https://doi.org/10.32604/cmc.2021.016467>
- Kurniawan, R., & Arie Wijaya, Y. (2025). *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications YOLOv8 Algorithm to Improve*

the Sign Language Letter Detection System Model (Vol. 4, Issue 2).

- L. Galib, S., S. Tahir, F., & A. Abdulrahman, A. (2021). Detection Face Parts in Image Using Neural Network Based on MATLAB. *Engineering and Technology Journal*, 39(1B), 159–164. <https://doi.org/10.30684/etj.v39i1b.1944>
- Permana, D., & Sutopo, J. (2023). APLIKASI PENGENALAN ABJAD SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) DENGAN ALGORITMA YOLOv5 MOBILE APPLICATION ALPHABET RECOGNITION OF INDONESIAN LANGUAGE SIGN SYSTEM (SIBI) USING YOLOv5 ALGORITHM. *Jurnal SimanteC*, 11(2), 231–240.
- Rudy Asrianto, & Araafy2. (2022). PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI KERUSAKAN HARDWARE DAN SOFTWARE PADA SMARTPHONE DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal Software Engineering and Information Systems (SEIS)*, 2.
- Saleh, A., F K Sibero, A., & H G Manurung, I. (2021). Pengenalan Tanaman Herbal Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization Dan Manhattan Distance. *Jurnal TEKESNOS*, 3(2), 271–276.
- Septiarini, A., Hamdani, H., Sauri, M. S., & Widians, J. A. (2022). Image processing for maturity classification of tomato using otsu and manhattan distance methods. *Jurnal Informatika*, 16(3), 112. <https://doi.org/10.26555/jifo.v16i1.a21985>
- Sholawati, M., Auliasari, K., & Ariwibisono, FX. (2022). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad Sibi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 134–144. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4507>
- Soltani, O., & Benabdelkader, S. (2022). Euclidean distance versus Manhattan distance for skin detection using the SFA database. In *Int. J. Biometrics* (Vol. 14, Issue 1).
- Sunardi, Abdul Fadlil, & Novi Trisanti. (2022). The Application of The Manhattan Method to Human Face Recognition. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(6), 939–944. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i6.4265>
- Sunardi, Fadlil, A., & Trisanti, N. (2023). Comparative analysis of euclidean, manhattan, canberra, and squared chord methods in face recognition. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 37(3), 593–599. <https://doi.org/10.18280/ria.370308>