

Real-time BISINDO Hand Gesture Detection and Recognition With Deep Learning CNN

Sign Language,
Computer Vision
and Deep Learning

71

Febri Damatraseta Fairuz, Rani Novariany, M. Adlan Ridhani

Program Studi Teknologi Informasi, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan

E-Mail: febrid@ibik.ac.id

Submitted:
JANUARI 2021

Accepted:
JULI 2021

ABSTRACT

BISINDO is one of Indonesian sign language, which do not have many facilities to implement. Because it can cause deaf people have difficulty to live their daily life. Therefore, this research tries to offer an recognition or translation system of the BISINDO alphabet into a text. The system is expected to help deaf people to communicate in two directions. In this study the problems encountered is small datasets. Therefore this research will do the testing of hand gesture recognition, by comparing two model CNN algorithms, that is LeNet-5 and Alexnet. This test will look for which classification technique is better if the dataset conditions in an amount that does not reach 1000 images in each class. After testing, the results found that the CNN technique on the Alexnet architectural model is better to used, this is because when doing the testing process by using still-image and Alexnet model data which has been released in training process, Alexnet model data gives greater prediction results that is equal to 76%. While the LeNet model is only able to predict with the percentage of 19%. When that Alexnet data model used on the system offered, only able to predict correctly by 60%.

Keywords: Sign language, BISINDO, Computer Vision, Hand Gesture Recognition, Skin Segmentation, CIELab, Deep Learning, CNN.

ABSTRAK

BISINDO adalah salah satu bahasa isyarat Indonesia, yang tidak memiliki banyak fasilitas untuk diterapkan. Karena dapat menyebabkan penyandang tunarungu mengalami kesulitan dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menawarkan sistem pengenalan atau penerjemahan abjad BISINDO ke dalam sebuah teks. Sistem ini diharapkan dapat membantu penyandang tunarungu untuk berkomunikasi dua arah. Dalam penelitian ini masalah yang dihadapi adalah dataset yang kecil. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan pengujian pengenalan gerakan tangan, dengan membandingkan dua model algoritma CNN yaitu LeNet-5 dan Alexnet. Pengujian ini akan mencari teknik klasifikasi mana yang lebih baik jika kondisi dataset dalam jumlah yang tidak mencapai 1000 citra pada setiap kelasnya. Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil bahwa teknik CNN pada model arsitektur Alexnet lebih baik digunakan, hal ini dikarenakan pada saat melakukan proses pengujian dengan menggunakan data gambar diam dan model Alexnet yang telah dikeluarkan pada proses pelatihan, data model Alexnet memberikan hasil yang lebih besar. hasil prediksi yaitu sebesar 76%. Sedangkan model LeNet hanya mampu memprediksi dengan persentase 19%. Ketika model data Alexnet yang digunakan pada sistem yang ditawarkan, hanya mampu memprediksi dengan benar sebesar 60%.

Kata kunci: Bahasa isyarat, BISINDO, computer vision, hand gesture recognition, skin segmentation, CIELab, deep learning, CNN.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan Computer Vision dan Pattern Recognition dapat dilakukan dengan menggunakan media seperti, sensors embedded pada sarung tangan [3][4], ataupun

JIKES

Jurnal Informatika
Kesatuan
Vol. 1 No. 1, 2021
page. 71-76
IBI Kesatuan
ISSN xxxx – xxxx
DOI: 10.37641/jikes.v1i1.774

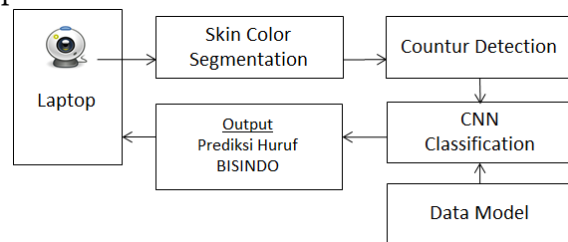
menggunakan perangkat dari produk Microsoft, yaitu dengan menggunakan Microsoft Kinect Sensor dan klasifikasi Artificial Neural Networks [5]. Dari penggunaan media tersebut bisa dikatakan keakuratan yang dihasilkan mencapai 65,5% sampai 90% dengan minimal kecepatan proses eksekusi sebesar 1.1 detik. Namun penelitian tersebut boleh dikatakan kurang begitu efektif jika diterapkan untuk para disabilitas, karena membutuhkan biaya yang cukup besar dan kurang fleksibel untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dari beberapa penelitian tersebut bisa dikatakan metode HGD ini membutuhkan sebuah dataset yang diperuntukan untuk proses pengenalan terhadap arti dari HGD BISINDO. Penelitian milik [6] dan [8] melakukan pengenalan alfabet SIBI dengan menggunakan dataset seperti ICITEE 2013. Dataset tersebut merupakan dataset milik American Sign Language (ASL), karena standart alfabet bahasa isyarat di Indonesia untuk SIBI mengikuti American Sign Language. Sedangkan untuk bahasa isyarat BISINDO sampai saat ini belum ada yang menyediakannya. Oleh karena itu penelitian ini mencoba melakukan pengujian dengan menggunakan model CIELab color space milik Skin Color Segmentation untuk mendeteksi kontur kulit manusia secara real-time dengan mendeteksi pergerakan tangan secara statik. Pengujian ini akan berfokus pada keakuratan dari hasil segmentasi penggunaan CIELab dan Deep Learning pada pengenalan huruf alfabet (a-z) BISINDO dengan mendeteksi pergerakan tangan secara real-time menggunakan webcam sebagai perangkat yang tertanam pada laptop dan mengeluarkan hasil recognition kedalam sebuah text.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mencoba menggunakan pendekatan HGD, dengan memanfaatkan Skin Color Segmentation: CIELab color space dan Convolutional Neural Networks (CNN). Sesuai dengan yang telah dijelaskan pada bagian Latar Belakang, HGD menjadi fokus utama dari percobaan ini, BISINDO menggunakan kedua tangan agar dapat membentuk sebuah pola alfabet, maka pendekatan HGD dibutuhkan dalam hal ini. Skin Color Segmentation digunakan untuk mendeteksi keberadaan pixel warna kulit manusia, oleh karena itu model CIELab color space merupakan model yang efektif digunakan untuk mendeteksi pixel warna kulit [2] [10] [11]. Metode Deep Learning, CNN dibutuhkan untuk mencari tingkat nilai keakuratan dari gestur masukan sehingga dapat diketahui arti dari gestur pada BISINDO.

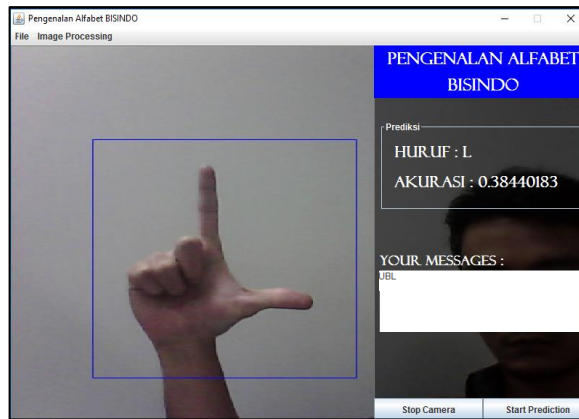
Pada fase ini akan melakukan pengenalan HGD terhadap alfabet BISINDO dengan memanfaatkan penggunaan data model dan citra masukan yang diambil dengan kamera atau webcam. Sama seperti pada fase sebelumnya, fase ini akan memanfaatkan CNN sebagai metode klasifikasi untuk mendapatkan nilai akurasi dari hasil output HGD dengan menampilkan prediksi huruf BISINDO dalam bentuk text.



Gambar 1: Metode Fase Pengenalan BISINDO

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan ini kami mencoba membuat sebuah sistem penerjemah alfabet huruf Baha sa Isyarat Indonesia (BISINDO) kedalam sebuah text. Dalam membangun sistem ini akan menggunakan bahasa pemrograman JAVA dan memanfaatkan library OpenCV untuk implementasi pembuatan Hand Gesture Detection dan framework DL4J untuk implementasi pengenalan Hand Gesture Detection dengan metode Deep Learning.



Gambar 14: Prototype sistem pengenalan Alfabet BISINDO

Pixel-pixel yang telah dipindai didalam bounding box akan menampilkan hasil output berupa prediksi huruf yang diinginkan dan nilai akurasi dalam melakukan klasifikasi terhadap data masukan dengan melakukan perbandingan pada setiap data vektor yang telah tersimpan didalam data model. Proses tersebut memakan waktu kurang dari 2 detik, namun pada saat pertama kali program dijalankan membutuhkan waktu lebih dari 15 detik. Hal tersebut dikarenakan sistem perlu meload data model terlebih dahulu. Hasil prediksi akan ditampilkan dan disimpan dalam bentuk text pada panel sebelah kanan sistem.

Berikut ini adalah hasil evaluasi berdasarkan jumlah uji coba dan jarak pengambilan gambar (cm):

Tabel 1. Hasil evaluasi pengenalan huruf BISINDO

Huruf	Uji Coba	Jarak (cm)	Akurasi
A	1	40	0.78311735
B	19	60	0.412312
C	3	60	0.81311744
D	15	40	0.13927363
E	4	40	0.4026174
F	2	40	0.2540207
G	2	40	0.17790064
H	1	40	0.79479045
I	8	40	0.86325306
J	13	40	0.28839698
K	17	40	0.3187415
L	1	40	0.5574691
M	2	40	0.89307094
N	7	40	0.39121845
O	2	40	0.5865226
P	11	20	0.25328293
Q	3	40	0.67783135
R	1	40	0.8886386
S	2	40	0.92649806
T	1	40	0.9939057
U	2	40	0.39569077
V	3	20	0.5251818
W	1	40	1.0
X	5	40	0.7345456
Y	6	40	0.6033084
Z	2	50	0.8061333
Prediksi			60%

Berdasarkan tabel 2, ada 5 huruf yang sulit dideteksi yaitu huruf B, membutuhkan uji coba sebanyak 19 kali agar dapat memprediksi dengan benar. Lalu huruf D membutuhkan 15 kali uji coba, huruf J juga membutuhkan 13 kali uji coba, selanjutnya huruf K juga membutuhkan 17 kali uji coba, dan huruf P membutuhkan 11 kali uji coba agar dapat memprediksi dengan benar. Pada sistem ini hanya mampu menghasilkan tingkat akurasi dalam memprediksi huruf BISINDO sebesar 60%.

Tabel 2. Hasil perbandingan model arsitektur CNN

Arsitektur	Dataset	Batch Size	Epoch	Waktu Training	Hasil		Nilai Akurasi Testing
					Training	Testing	
LeNet-5	260	20	50	3 Jam	2.90709	19%	0.1846
	1040	20	50	-	-	-	-
Alexnet	260	20	50	4 Jam	1.48239	56%	0.6192
	1040	80	50	6 Jam	1.58239	66%	0.5077
			100	13 Jam	1.64167	76%	0.7654
			200	22 Jam	1.83671	48%	0.7385

PENUTUP

Dengan menggunakan data model yang cukup baik hasilnya, berdasarkan tabel 2 dari 26 huruf BISINDO berhasil terprediksi dengan benar, walaupun harus mengalami beberapa uji coba pada setiap huruf. Seperti pada huruf B, D, J, K, dan P nyatanya sulit diprediksi dengan singkat, mungkin ini dikarenakan memiliki bentuk huruf yang serupa dengan huruf-huruf lainnya sehingga memerlukan beberapa uji coba agar bentuk dari HGD memiliki nilai bias dan bobot yang mendekati kelasnya. Walau pada proses testing (dengan still-image) mendapatkan hasil prediksi dengan benar sebesar 76% , namun pada sistem yang diajukan dengan pengambilan gambar secara real-time video hasil yang didapatkan hanya sebesar 60% atau lebih tepatnya 59.54%.

Dari hasil perolehan tersebut kami simpulkan bahwa dengan menggunakan dataset yang belum terlalu banyak, hasil yang diperoleh cukup baik. Jika merunut pada laporan ICDAR(International Conference of Document Analysis and Recognition) 2015, pengujian terhadap metode Deep Learning dengan menggunakan still-image mampu menghasilkan nilai akurasi prediksi dengan benar sebesar 80% sampai 95%, dan tentu nilai tersebut dapat diperoleh dengan jumlah dataset yang besar (1 kelas 1000 data) atau mencukupi. Sedangkan untuk pengujian dengan real-time video dari hasil laporan ICDAR 2015, nilai persentase yang diperoleh hanya 60%. Oleh karenanya dari sistem yang kami coba tawarkan nyatanya dengan menggunakan metode Skin Segmentation dan Deep Learning belum mampu memberikan kontribusi yang baik dengan memberikan peningkatan nilai persentase pada kasus real-time video.

Perusahaan PDAM harus memberikan penghargaan tahunan kepada pegawai yang kinerjanya telah di atas rata-rata, hal ini dimaksudkan agar adanya motivasi tambahan kepada pegawai itu sendiri dan pegawai lain. Penelitian berikutnya diharapkan menggunakan metode yang lebih rinci guna memperoleh hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajmi, D.N. and Iriyadi, I., 2018. Analisis Penentuan Tarif Rawat Inap dan Perhitungan Harga Pokok Pada Klinik Utama Rawat Inap dr. Yati Zarnudji. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Kesatuan*, 6(3), pp.227-238.
- [2] Silva Tenrisara Pertiwi Isma. 2012. "Signing Varieties in Jakarta and Yogyakarta", *The Chinese University of Hong Kong*.
- [3] Kau, Lih-Jen dan Zhuo, Bo-Xun. 2016. "Live Demo: A Real-Time Portable Sign Language Translation System"., *IEEE Biomedical Circuits and Systems Conference (BioCAS)*, pp. 134 – 134.
- [4] Kartika, Dyah Rahma., Sigit, Riyanto., dan Setiawardhana. 2016. "Sign Language Interpreter Hand Using Optical-Flow"., *International Seminar on Application for Technology of Information and Communication*, pp. 197-201.
- [5] Pariwat, Thongpan. dan Seresangtakul, Pusadee. 2017. "Thai Finger-Spelling Sign Language Recognition Using Global and Local Features with SVM"., *9th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)*, pp. 116-120.

- [6] Hartanto, Rudy dan Kartikasari, Annisa. 2016. "Android Based Real-Time Static Indonesian Sign Language Recognition System Prototype"., International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), pp. 1-6. Oct.
- [7] Shanmukha Swamy, Chethan M P, dan Mahantesh Gatwadi. 2014 .“Indian Sign Language Interpreter with Android Implementation”, International Journal of Computer Applications, Volume 97– No.13.
- [8] Sulfayanti., Dewiani., dan Armin Lawi. 2016. “A real time alphabets sign language recognition system using hands tracking”., International Conference on Computational Intelligence and Cybernetics.
- [9] Garcia, Brandon., dan Viesca, Sigberto Alarcon. 2016. “Real-time American Sign Language Recognition with Convolutional Neural Networks”, Stanford University., Stanford, CA.
- [10] Kaur, Amanpreet dan Kranthi, B.V. 2012. “Comparison between YCbCr Color Space and CIELab Color Space for Skin Color Segmentation”., International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS), Volume 3– No.4.
- [11] Kaur, Gurveen., dan Kaur, Paramjeet. 2015. “Face Recognition Using YCbCr and CIElab Skin Color Segmentation Methods:A Review”., International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET), Volume 4(4).
- [12] Mulyana, M., 2012. Consumer Behaviour: Sukses Dengan Memahami Konsumen.
- [13] Mulyana, M., Hidayat, L. and Riwoe, F.L.R., 2019. ANALISIS PENGARUH KEHANDALAN, BUKTI FISIK, KETANGGAPAN, JAMINAN DAN EMPATI TERHADAP KUALITAS PELAYANAN LABORATORIUM KOMPUTER SERTA IMPLIKASINYA TERHADAP KEPUASAN MAHASISWA SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI KESATUAN.
- [14] Riwoe, F.L.R. and Mulyana, M., 2020. Model Struktural Kepuasan Mahasiswa Dengan Kualitas Pelayanan Sebagai Variabel Eksogen. Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan, 8(1), pp.1-8.
- [15] Tirdasari, N.L. and Astrini, D., 2017. IMPLEMENTASI SISTEM ANTRIAN BANK MUAMALAT BOGOR. In National Seminar on Small Medium Enterprises (pp. 83-83).
- [16] Abesty, R. and Puspitasari, R., 2014. Analisis Efektivitas Modal Kerja Terhadap Profitabilitas dan Aktivitas Pada PT Asta Agro Lestari Tbk dan PT Tunas Baru Lampung. JIMKES, 2, pp.89-102.
- [17] Andrayani, I.P. and Nurendah, Y., 2013. Prosedur Penjualan Sepeda Motor Pada Dealer Honda Pt. Sanprima Sentosa Bogor (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Kesatuan).
- [18] Mashadi, M., 2019. TINJAUAN PERMENPAR NO. 28–2015 USAHA PENJUALAN MAKANAN PADA SKALA MIKRO KECIL SURYA KENCANA BOGOR. IKRA-ITH EKONOMIKA, 2(3), pp.148-156.
- [19] Nurachmad, E. and Sukamto, A., 2020. Pelatihan Persiapan Studi Lanjut Di Jurusan Teknologi Informasi. Jurnal Abdimas, 4(1), pp.61-70.
- [20] Auwaliah, W.N. and Rainanto, B.H., 2018. Impact of The Implementation of a One-Way System to The Level Attachment at The Salak The Heritage Hotel. In International Conference On Accounting And Management Science 2018 (pp. 295-295).
- [21] Ikhwan, A., Zuhdi, S., Apriyanto, A., Irmawati, S. and Weke, I.S., 2020. Market and Social Collateral Damage of Wuhan Coronavirus. International Journal of Advanced Science and Technology, 29(6), pp.1755-1759.
- [22] Wijaya, F. and Sujana, S., 2020. Pengaruh Kualitas Layanan Dan Persepsi Harga Terhadap Kepuasan Pelanggan Serta Dampaknya Terhadap Word Of Mouth. Jurnal Ilmiah Pariwisata Kesatuan, 1(1), pp.9-18.

- [23] Sukartaatmadja, I. and Muktiadji, N., 2020. PKM Kegiatan Outbound & Team Building Bagi Karyawan BPR Mandiri. *Jurnal Abdimas Dedikasi Kesatuan*, 1(1), pp.57-66.
- [24] Supriadi, Y., 2020. Peningkatan Kapabilitas UMKM Binaan Rumah Kreatif Bogor Dalam Melakukan Analisa Laporan. *Jurnal Abdimas*, 4(1), pp.51-60.
- [25] Iriyadi, I., Setiawan, B. and Sutarti, S., 2017. Pelatihan Analisis Data Penelitian (Primer Dan Sekunder) Bagi Mahasiswa Kesatuan. *Jurnal Abdimas*, 1(1), pp.1-4.
- [26] Sutarti, S., 2018. Effective Tax Rate (ETR) and Audit Quality Post Adoption of IFRS on Earning Management. In *International Conference On Accounting And Management Science 2018* (pp. 118-127).
- [27] Amanda, A.L., Efrianti, D. and Marpaung, B., 2019. Analisis Pengaruh Kandungan Informasi Komponen Laba Dan Rugi Terhadap Koefisien Respon Laba (Erc) Studi Empiris Pada Perusahaan Manufaktur Sektor Industri Dasar Dan Kimia Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (Bei). *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 7(1), pp.188-200.
- [28] Murdihardjo, L., Nurjanah, Y. and Rendy, R., 2020, May. Implementing INTACS Dynamics Enterprise Resources Planning System for Financial Statements. In *2nd International Seminar on Business, Economics, Social Science and Technology (ISBEST 2019)* (pp. 228-233). Atlantis Press.
- [29] Munawar, A., Duwila, U. and Harini, D., 2020. A Review on Types of Money in the Development of Community Trade. *Journal of Critical Reviews*, 7(8), pp.1993-1997.
- [30] Mulyana, M., Hidayat, L. and Riwoe, F.L.R., 2019. ANALISIS PENGARUH KEHANDALAN, BUKTI FISIK, KETANGGAPAN, JAMINAN DAN EMPATI TERHADAP KUALITAS PELAYANAN LABORATORIUM KOMPUTER SERTA IMPLIKASINYA TERHADAP KEPUASAN MAHASISWA SEKOLAH TINGGI ILMU EKONOMI KESATUAN.