Pengenalan ASL Menggunakan Metode Ekstraksi HOG Dan Klasifikasi *Random Forest*

Ningrum Larasati¹, Siska Devella^{*2}, Muhammad Ezar Al Rivan³

^{1,2} STMIK Global Informatika MDP; Jl. Rajawali No.4, +62(711)376400/376360

³ Program Studi Teknik Informatika, STMIK GI MDP, Palembang

e-mail: ¹ningrumlarasati@mhs.mdp.ac.id, ^{*2}siskadevella@mdp.ac.id, ³meedzhar@mdp.ac.id

Abstrak

Bahasa isyarat memiliki banyak jenis salah satunya yaitu American Sign Language (ASL). Pada Penelitian ini digunakan citra handshape alfabet ASL yang diekstraksi menggunakan fitur Histogram of Oriented Gradient (HOG) selanjutnya fitur yang dihasilkan digunakan untuk klasifikasi Random Forest. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan menggunakan fitur HOG dan metode klasifikasi Random Forest untuk pengenalan ASL memberikan tingkat accuracy yang baik, dengan nilai accuracy overall sebesar 99.10%, nilai rata - rata accuracy per class 77.43%, nilai rata - rata precision 88.81%, dan nilai rata - rata recall 88.65% .

Kata kunci— Bahasa Isyarat, American Sign Language (ASL), HOG, Random Forest

Abstract

Sign languages have many types, one of them is the American Sign Language (ASL). This study uses the ASL alphabet handshape image extracted with the Histogram of Oriented Gradient (HOG) feature and the resulting feature is used for the Random Forest classification. The test results show that using the HOG feature and the Random Forest classification method for ASL recognition gives a good accuracy rate, with an overall accuracy value of 99.10%, an average accuracy value per class of 77.43%, an average value of precision 88.81%, and an average recall value of 88.65%.

Keywords— Sign Language, American Sign Language (ASL), HOG, Random Forest

1. PENDAHULUAN

Pada hakikatnya manusia merupakan makhluk sosial yang saling membutuhkan dan saling berinteraksi. Dalam kehidupan sehari-hari manusia sebagai makhluk sosial dituntut untuk saling berinteraksi baik secara kelompok maupun secara individu. Manusia dapat berinteraksi salah satunya dengan cara berkomunikasi. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), komunikasi merupakan proses pengiriman atau penerimaan pesan maupun berita dua arah antara dua orang atau lebih. Dengan adanya komunikasi manusia dapat saling memahami maksud dan tujuan dari apa yang akan disampaikan baik dengan maksud untuk kepentingan pribadi maupun untuk kepentingan kelompok.

Terdapat dua jenis komunikasi diantaranya komunikasi verbal dan komunikasi nonverbal [1]. Komunikasi verbal adalah komunikasi yang proses penyampaiannya secara verbal yang diwujudkan dengan bahasa lisan berbeda dengan komunikasi verbal yang melalui lisan, komunikasi nonverbal merupakan komunikasi yang pesannya

disampaikan melalui bahasa isyarat [2]. Komunikasi nonverbal sendiri lebih banyak digunakan oleh masyarakat tuna rungu dan tuna wicara dikarenakan keterbatasan yang mereka miliki. Oleh sebab itu, bahasa isyarat menjadi kemampuan khusus yang dimiliki oleh tuna rungu dan tuna wicara.

Masyarakat umum lebih banyak menggunakan komunikasi secara lisan untuk berkomunikasi untuk menyampaikan pemikiran, pesan, dan perasaan. Dalam berkomunikasi masyarakat umum dapat berkomunikasi dengan bahasa lisan maupun tulisan namun masyarakat umum lebih sering menggunakan bahasa lisan daripada bahasa tulisan untuk menyampaikan pemikiran, pesan dan perasaan yang ingin disampaikan kepada orang lain.

Tuna rungu dan tuna wicara menggunakan bahasa isyarat sebagai salah satu cara mereka untuk berkomunikasi sehingga secara tidak langsung bahasa ini menjadi kemampuan khusus yang harus dikuasai oleh para tuna rungu maupun tuna wicara, namun bagi masyarakat umum bahasa isyarat merupakan bahasa yang jarang mereka gunakan. Masyarakat umum masih tidak memahami penggunaan bahasa isyarat khususnya *fingerspelling* alfabet dengan alasan yang berbeda – beda. Dengan keterbatasan pengetahuan masyarakat mengenai penggunaan bahasa isyarat dapat mengakibatkan kesulitan berkomunikasi antara masyarakat umum dengan tuna rungu dan tuna wicara [3]

Masalah tersebut dapat diatasi dengan suatu sistem yang mampu mengenali huruf alpabet dalam bahasa isyarat untuk membantu masyarakat umum dalam mengenali *fingerspelling* alfabet bahasa isyarat. Bahasa isyarat sendiri memiliki berbagai jenis salah satunya adalah *American Sign Language* (ASL). ASL adalah bahasa isyarat yang sering digunakan banyak orang di Amerika Utara baik tuna rungu maupun masyarakat umum. Bahasa isyarat ASL adalah bahasa yang dapat diekspresikan melalui gerakan tangan dan wajah (*US Department of Health & Human Services*, 2019).

Menurut penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk pengenalan alpabet *American Sign Language* (ASL) menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) sebagai ekstraksi serta menggunakan *k-Nearest Neighbors*(k-NN) sebagai metode klasifikasi, pada penelitian ini menunjukkan bahwa fitur ekstraksi HOG memperoleh nilai akurasi yang cukup baik [4].

Berdasarkan penelitian dengan judul *Recognition Indian Sign Language Based on Histogram of Oriented Gradient* yang dilakukan oleh Tavari dan Deorankar [5] dapat disimpulkan dengan menggunakan metode HOG pada pengenalan *Indian Sign Language* sistem terbukti mampu mengenali 36 *Indian Sign Language* (alfabet dan numerik) dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG dan penggunaan *Artificial Neural Network* (ANN) sebagai metode klasifikasi. Adapun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lahiani dan Neji [6] dengan menggunakan fitur gabungan antara *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dengan *Local Binary Pattern* (LBP) pada *Hand gesture recognition method based on HOG-LBP*, penelitian ini dilakukan pada pengenalan *hand gesture* dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG dan LBP dimana hasil yang didapatkan menunjukkan penggunaan tingkat akurasi yang didapatkan menggunakan fitur HOG lebih besar dibandingkan dengan fitur ekstraksi LBP .

Adapun penelitian yang telah dilakukan oleh Zawbaa dkk [7] yang melakukan penelitian mengenai klasifikasi pada buah menggunakan algoritma *Random Forest* dan ekstraksi *Scale – Invariant Feature Transform* (SIFT) mendapatkan nilai akurasi baik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yohannes dkk [8] yaitu Penerapan Speeded-Up Robust Feature pada Random Forest Untuk Klasifikasi Motif Songket Palembang menghasilkan rata – rata akurasi sebesar 68.89%. Penelitian yang dilakukan oleh Devella dkk [9] dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Random Forest* menghasilkan akurasi sebesar 92.98%.

Berdasarkan penelitian – penelitian terdahulu maka pada penelitian ini metode yang digunakan sebagai ekstraksi fitur yaitu HOG dan algoritma *classifier* yang digunakan adalah *Random Forest*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan identifikasi masalah penelitian yang berhubungan dengan citra bahasa isyarat, pengenalan pola fingerspelling American Sign Language (ASL) berdasarkan alfabet. Adapun alfabet yang digunakan terdiri dari 24 huruf tidak termasuk J dan Z merupakan huruf dinamis, karena kedua huruf ini membutuhkan pergerakan jari.

2.2 Studi Literatur

Melakukan tahapan pencarian jurnal yang berhubungan dengan pengenalan bahasa isyarat menggunakan berbagai macam metode yang akan digunakan diantaranya metode klasifikasi *Random Forest* dan ekstraksi menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG).

2.3 Pengumpulan Data

Tahapan ini akan dilakukan pengumpulan data dimana data tersebut berjumlah 1680, data ini selanjutnya dibagi menjadi 2 kelompok data yaitu sebagai data training dan data testing. Data training sendiri terdiri dari 49 citra dan 21 citra sebagai data testing, yang terdiri dari 24 kelas ASL. Dataset yang digunakan tidak termasuk J dan Z karena bersifat dinamis. Citra yang digunakan sebagai data masing – masing memiliki resolusi 320x240 piksel. Dataset yang digunakan bersifat publik yang diperoleh dari <https://github.com/mon95/Sign-Language-and-Static-gesture-recognition-using-sklearn>.

2.4 Perancangan Sistem

Gambar 1. Bagan Perancangan Sistem Pengenalan ASL

Adapun tahapan dari perancangan sistem yang terbagi menjadi 2 diantaranya; Tahapan pertama yaitu *training phase* atau tahap latih, Pada tahap ini mula – mula citra awal yang berukuran 320x240 piksel dimasukan ke dalam tahap *preprocessing* dimana pada tahap *preprocessing* citra tersebut dipotong dan *resize* menjadi citra berukuran 91x91 piksel. Selanjutnya citra RGB tersebut diubah menjadi citra *grayscale* dan masuk ketahap ekstraksi ciri dengan menggunakan HOG. Dilanjutkan dengan proses klasifikasi dimana *feature* yang telah didapatkan dari ekstraksi HOG digunakan untuk menghasilkan model dengan menggunakan klasifikasi *random forest*.

Tahapan kedua yaitu *testing phase* atau tahap pengujian, citra awal yang berukuran 320x240 piksel dimasukan kedalam tahap *preprocessing* dimana pada tahap *preprocessing* citra tersebut dipotong dan *resize* menjadi citra berukuran 91x91 piksel. Selanjutnya citra RGB tersebut diubah menjadi citra *grayscale* dan masuk ketahap ekstraksi ciri dengan menggunakan HOG. Selanjutnya hasil yang diperoleh dari tahap testing akan dibandingkan dengan hasil model yang didapatkan dari klasifikasi pada tahap *training*.

2. 5 Implementasi

Setelah dilakukan proses perancangan, pada tahap selanjutnya dilakukan implementasi rancangan. Implementasi rancangan ini merupakan tindak lanjut dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya yang diwujudkan ke dalam sebuah program MATLAB.

2. 6 Pengujian

Pada tahap pengujian pada citra *training* dan citra *testing* untuk membedakan bahasa isyarat alfabet dan mengetahui seberapa besar tingkat keberhasilan akurasi yang didapatkan. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Random Forest* untuk mengklasifikasi data, dilanjutkan dengan mengevaluasi hasil akhir dari klasifikasi berupa *accuracy*, *precision* dan *recall* dengan menggunakan HOG. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Tabel 1. *Confussion Matrix*

		True Values	
		True	False
Prediction	True	TP	FP
	False	FN	TN

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100 \quad (1)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100 \quad (2)$$

$$Recall = \frac{TP}{FN+TP} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan:

- TP : Jumlah data positif citra yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem
- TN : Jumlah data negatif citra yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem
- FP : Jumlah data positif citra yang terklasifikasi salah oleh sistem
- FN : Jumlah data negatif citra yang terklasifikasi salah oleh sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Preprocessing

Pada pengenalan ASL terdapat dua tahapan yang terdiri dari tahap latih dan tahap uji pada tahap latih dilakukan preprocessing terlebih dahulu dimana pada tahap ini citra berukuran 320x240 dipotong dan diubah ukurannya menjadi 90x90 kemudian di grayscale.

Gambar 2. Proses Tahap *Preprocessing*

3.2 Implementasi HOG

Dilakukan Proses Ekstraksi Ciri menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) pada ASL dari hasil tahap *preprocessing* hasil yang diperoleh jumlah cell [11 11] dan jumlah block [10 10], dengan ukuran cell [2 2] = 4 cell berisi 9 bin dengan ukuran *block* [10 10] = 100 block sehingga di peroleh panjang *feature vector* 3600, sehingga panjang *feature vector* yang diperoleh untuk data latih sebesar 1176x3600 dan untuk data uji sebesar 504x3600.

3.3 Implementasi Random Forest

Masuk ke tahap klasifikasi dengan menggunakan metode *Random Forest*, dimana hasil ekstraksi dengan menggunakan HOG atau *feature vector* yang didapatkan dari hasil latih dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG akan menghasilkan *classifier* berbentuk banyak pohon. pohon tersebut akan memilih *class* dengan tingkat kepopuleran tertinggi. berdasarkan *output* ini yang akan menghasilkan hasil akhir klasifikasi berupa pohon.

3.4 Pengujian

Hasil dari klasifikasi dengan menggunakan *random forest* akan menghasilkan *confussion matrix*. Terbagi menjadi 2 yaitu HOG tanpa LDA dan HOG dengan LDA, dimana pengujian dengan LDA memiliki 3 skenario yang pertama menggunakan ekstraksi HOG – LDA dengan reduce 10% dan klasifikasi random forest, skenario kedua menggunakan HOG dan LDA dengan reduce 20%, skenario ketiga menggunakan ekstraksi HOG – LDA dengan reduce 33.33% .

3.4.1 Pengujian HOG tanpa LDA

Pengujian menggunakan skenario pertama atau pengujian dengan menggunakan ekstraksi fitur HOG pada ASL memperoleh hasil berupa *confussion matrix* dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil *Confussion Matrix* HOG
Tanpa LDA

No.	Alfabet	Diidentifikasi Benar
1.	A	20 data
2.	B	21 data
3.	C	19 data
4.	D	16 data
5.	E	21 data
6.	F	21 data
7.	G	20 data
8.	H	18 data
9.	I	18 data
10.	K	17 data
11.	L	20 data
12.	M	12 data
13.	N	15 data
14.	O	20 data
15.	P	20 data
16.	Q	21 data
17.	R	16 data
18.	S	20 data
19.	T	18 data
20.	U	19 data
21.	V	17 data
22.	W	19 data
23.	X	19 data
24.	Y	19 data

3.4.2 Pengujian HOG dengan LDA Skenario Pertama

Pengujian menggunakan skenario kedua atau pengujian dengan menggunakan ekstraksi fitur HOG dengan LDA *reduce* 10% pada ASL memperoleh hasil berupa *confussion matrix* dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil *Confussion Matrix* HOG Dengan
LDA *Reduce* 10%

No.	Alfabet	Diidentifikasi Benar
1.	A	19 data
2.	B	18 data
3.	C	18 data
4.	D	7 data
5.	E	2 data
6.	F	20 data
7.	G	8 data
8.	H	6 data

9.	I	10 data
10.	K	14 data
11.	L	21 data
12.	M	4 data
13.	N	3 data
14.	O	10 data
15.	P	20 data
16.	Q	19 data
17.	R	1 data
18.	S	4 data
19.	T	5 data
20.	U	17 data
21.	V	8 data
22.	W	19 data
23.	X	0 data
24.	Y	14 data

3.4.2 Pengujian HOG dengan LDA Skenario Kedua

Pengujian menggunakan skenario ketiga atau pengujian dengan menggunakan ekstraksi fitur HOG dengan LDA *reduce* 20% pada ASL memperoleh hasil berupa *confussion matrix* dengan nilai seperti berikut:

Tabel 4. Hasil *Confussion Matrix* HOG Dengan
LDA *Reduce* 20%

No.	Alfabet	Diidentifikasi Benar
1.	A	11 data
2.	B	19 data
3.	C	17 data
4.	D	0 data
5.	E	3 data
6.	F	20 data
7.	G	1 data
8.	H	10 data
9.	I	5 data
10.	K	18 data
11.	L	17 data
12.	M	1 data
13.	N	1 data
14.	O	6 data
15.	P	20 data
16.	Q	20 data
17.	R	0 data
18.	S	2 data
19.	T	2 data

20.	U	6 data
21.	V	1 data
22.	W	21 data
23.	X	0 data
24.	Y	13 data

3.4.2 Pengujian HOG Dengan LDA Skenario Ketiga

Pengujian menggunakan skenario keempat atau pengujian dengan menggunakan ekstraksi fitur HOG dengan LDA *reduce* 33.33% pada ASL memperoleh hasil berupa *confussion matrix* dengan nilai seperti berikut:

Tabel 5. Hasil *Confussion Matrix* HOG Dengan LDA *Reduce* 33.33%

No.	Alfabet	Diidentifikasi Benar
1.	A	13 data
2.	B	15 data
3.	C	16 data
4.	D	6 data
5.	E	7 data
6.	F	20 data
7.	G	1 data
8.	H	5 data
9.	I	9 data
10.	K	13 data
11.	L	21 data
12.	M	3 data
13.	N	1 data
14.	O	3 data
15.	P	21 data
16.	Q	18 data
17.	R	2 data
18.	S	3 data
19.	T	4 data
20.	U	4 data
21.	V	0 data
22.	W	20 data
23.	X	0 data
24.	Y	15 data

3.5 Hasil Pengujian

Hasil uji didapatkan berdasarkan *confussion matrix* yang diperoleh menggunakan metode *Random Forest*. Selanjutnya hasil uji tersebut diolah untuk memperoleh nilai *accuracy overall*, *accuracy per class*, *precission*, dan *recall*.

3.5.1 Hasil Pengujian HOG Tanpa LDA

Pada pengujian pengenalan ASL dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG pada *training*, *testing* dan *Random Forest* sebagai *classifier*. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai *accuracy overall* sebesar 99.10% hasil ini didapatkan menggunakan Persamaan 1. Adapun nilai dari *accuracy*, *Precision* dan *recall* dari masing – masing kelas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 6. *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* HOG Tanpa LDA

Alfabet	Class	TP	TN	FP	FN	<i>Accuracy</i> (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
A	1	20	480	3	1	99.21	86.96	95.24
B	2	21	482	1	0	99.81	95.45	100
C	3	19	482	1	2	99.41	95.00	90.48
D	4	16	483	0	4	99.21	100	80.00
E	5	21	480	4	0	99.21	84.00	100
F	6	21	482	1	0	99.81	95.45	100
G	7	20	480	3	1	99.21	86.96	95.24
H	8	18	484	3	3	98.82	85.71	85.71
I	9	18	485	1	3	99.22	94.74	85.71
K	10	17	480	3	4	98.62	85.00	80.95
L	11	20	482	2	1	99.41	90.91	95.24
M	12	12	481	5	9	97.24	70.59	57.14
N	13	15	488	5	6	97.86	75.00	71.43
O	14	20	483	3	1	99.22	86.96	95.24
P	15	20	484	1	1	99.61	95.24	95.24
Q	16	21	481	2	0	99.61	91.30	100
R	17	16	485	3	5	98.43	84.21	76.19
S	18	20	484	4	1	99.02	83.33	95.24
T	19	18	485	0	3	99.41	100	85.71
U	20	19	484	3	2	99.02	86.36	90.48
V	21	17	483	1	4	99.01	94.44	80.95
W	22	19	485	4	2	98.83	82.61	90.48
X	23	19	485	3	2	99.02	86.36	90.48
Y	24	19	485	1	2	99.41	95.00	90.48

3.5.2 Hasil Pengujian HOG Dengan LDA Skenario Pertama

Pada pengujian pengenalan ASL dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG dengan LDA reduce 10% pada *training*, *testing* dan *Random Forest* sebagai *classifier*. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai *accuracy overall* sebesar 96.21% hasil ini didapatkan menggunakan Persamaan 1. Adapun nilai dari *accuracy*, *Precision* dan *recall* dari masing – masing kelas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 7. *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* HOG Dengan LDA Reduce 10%

Alfabet	Class	TP	TN	FP	FN	<i>Accuracy</i> (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
A	1	19	482	1	2	99.40	95.00	90.48
B	2	18	473	11	3	97.23	62.07	85.71
C	3	18	480	3	3	98.81	85.71	85.71
D	4	7	481	2	14	96.83	77.78	33.33
E	5	2	486	0	16	96.83	100	11.11
F	6	20	479	4	1	99.01	83.33	95.24
G	7	8	481	2	13	97.02	80.00	38.10
H	8	6	484	2	15	96.65	75.00	28.57
I	9	10	483	4	11	97.05	71.43	47.62

K	10	14	465	18	7	95.04	43.75	66.67
L	11	21	466	28	0	94.56	42.86	100
M	12	4	488	2	17	96.28	66.67	19.05
N	13	3	489	0	18	96.47	100	14.29
O	14	10	491	1	11	97.66	90.91	47.62
P	15	20	462	43	1	91.63	31.75	95.24
Q	16	19	475	0	2	99.60	100	90.48
R	17	1	490	21	20	92.29	4.545	4.762
S	18	4	494	10	17	94.86	28.57	19.05
T	19	5	499	1	16	96.74	83.33	23.81
U	20	17	480	35	4	92.72	32.69	80.95
V	21	8	486	1	13	97.24	88.89	38.10
W	22	19	484	44	2	91.62	30.16	90.48
X	23	0	504	0	21	96.00	0	0
Y	24	14	490	0	7	98.63	100	66.67

3.5.2 Hasil Pengujian HOG Dengan LDA Skenario Kedua

Pada pengujian pengenalan ASL dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG dengan LDA *reduce* 20% pada *training*, *testing* dan *Random Forest* sebagai *classifier*. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai *accuracy overall* sebesar 95.14% hasil ini didapatkan menggunakan Persamaan 1. Adapun nilai dari *accuracy*, *Precision* dan *recall* dari masing – masing kelas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 8. *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* HOG Dengan LDA Reduce 20%

Alfabet	Class	TP	TN	FP	FN	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)
A	1	11	481	2	10	97.62	84.62	52.38
B	2	19	482	2	2	99.21	90.48	90.48
C	3	17	478	5	4	98.21	77.27	80.95
D	4	0	483	0	21	95.83	0	0
E	5	3	483	8	18	94.92	27.27	14.29
F	6	20	475	0	1	99.80	100	95.24
G	7	1	486	4	20	95.3	20	4.762
H	8	10	483	2	11	97.43	83.33	47.62
I	9	5	482	137	16	76.09	3.521	23.81
K	10	18	395	24	3	93.86	42.86	85.71
L	11	17	477	17	4	95.92	50	80.95
M	12	1	497	0	20	96.14	100	4.762
N	13	1	498	3	20	95.59	25	4.762
O	14	6	492	0	15	97.08	100	28.57
P	15	20	479	13	1	97.27	60.61	95.24
Q	16	20	477	24	1	95.21	45.45	95.24
R	17	0	495	0	21	95.93	0	0
S	18	2	495	1	19	96.13	66.67	9.524
T	19	2	502	1	19	96.18	66.67	9.524
U	20	6	488	2	15	96.67	75	28.57
V	21	1	486	0	20	96.06	100	4.762
W	22	21	481	66	0	88.38	24.14	100
X	23	0	504	0	21	96	0	0
Y	24	13	491	2	8	98.05	86.67	61.90

3.5.2 Hasil Pengujian HOG Dengan LDA Skenario Ketiga

Pada pengujian pengenalan ASL dengan menggunakan fitur ekstraksi HOG dengan LDA *reduce* 33.33% pada *training*, *testing* dan *Random Forest* sebagai *classifier*. berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan nilai *accuracy overall* sebesar 95.44% hasil ini didapatkan menggunakan Persamaan 1. Adapun nilai dari *accuracy*, *Precision* dan *recall* dari masing – masing kelas yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 9. *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* HOG Dengan LDA *Reduce* 33.33%

Alfabet	Class	TP	TN	FP	FN	<i>Accuracy</i> (%)	<i>Precision</i> (%)	<i>Recall</i> (%)
A	1	13	481	2	8	98.02	86.67	61.90
B	2	15	481	2	6	98.41	88.24	71.43
C	3	16	474	9	5	97.22	64.00	76.19
D	4	6	483	0	15	97.02	100	28.57
E	5	7	483	0	14	97.22	100	33.33
F	6	20	472	14	1	97.04	58.82	95.24
G	7	1	483	0	20	96.03	100	4.762
H	8	5	483	1	16	96.63	83.33	23.81
I	9	9	486	0	12	97.63	100	42.86
K	10	13	463	32	8	92.25	28.89	61.90
L	11	21	419	87	0	83.49	19.44	100
M	12	3	491	0	18	96.48	100	14.29
N	13	1	498	1	20	95.96	50	4.762
O	14	3	500	0	18	96.55	100	14.29
P	15	21	463	67	0	88.27	23.86	100
Q	16	18	483	3	3	98.84	85.71	85.71
R	17	2	494	1	19	96.12	66.67	9.524
S	18	3	496	0	18	96.52	100	14.29
T	19	4	500	1	17	96.55	80.00	19.05
U	20	4	492	7	17	95.38	36.36	19.05
V	21	0	497	0	21	95.95	0	0
W	22	20	482	54	1	90.13	27.03	95.24
X	23	0	504	0	21	96.00	0	0
Y	24	15	489	0	5	99.02	100	75

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan dengan penggunaan fitur HOG dengan klasifikasi *Random Forest* mampu meningkatkan nilai akurasi pada pengenalan *American Sign Language* yang dilakukan sebelumnya oleh Kevin dan Arta dengan menggunakan fitur HOG – LDA dan klasifikasi KNN yang memperoleh hasil *accuracy overall* sebesar 72.43.% dan dapat disimpulkan juga bahwa dengan menggunakan fitur HOG dan klasifikasi *Random Forest* dapat memperoleh hasil *accuracy* yang lebih baik dari pada menggunakan fitur HOG – LDA dan klasifikasi *Random Forest*, tingkat akurasi dengan menggunakan klasifikasi *Random Forest* dan fitur HOG tanpa LDA memperoleh hasil *accuracy* sebesar 99.10% sedangkan pada fitur HOG dengan LDA yang memperoleh nilai *accuracy* sebesar 96.21%.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adapun saran dari penulis yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya diantara sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan dataset publik, belum diketahui hasil akurasi yang diperoleh jika dataset yang digunakan diambil secara langsung oleh peneliti.
2. Penelitian ini belum diketahui apakah dengan menggunakan banyak pohon atau sedikit pohon pada klasifikasi *Random Forest* mampu mempengaruhi nilai akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. A. DeVito. 2015, *The Interpersonal Communication Book*, Pearson.
- [2] H. Maulana dan G. 2013, Gumelar, *Psikologi Komunikasi dan Persuasi*, Jakarta Akademia Permata, Jakarta.
- [3] I. Fareza, R. Busdin, M. E. Al Rivan, dan H. Irsyad. 2018, “*Pengenalan Alfabet Bahasa Isyarat Amerika Menggunakan Edge Oriented Histogram dan Image Matching*,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, Vol. 4, No. 1, Hal. 82–92, doi: 10.28932/jutisi.v4i1.747.
- [4] M. E. Al Rivan, H. Irsyad, K. Kevin, dan A. T. Narta. 2019, “*Pengenalan Alfabet American Sign Language Menggunakan K-Nearest Neighbors Dengan Ekstraksi Fitur Histogram of Oriented Gradients*,” *JuTISI*, Vol. 5, No. 3, Hal. 328–339.
- [5] N. V Tavari dan P. a V Deorankar, “*Indian Sign Language Recognition Based on Histograms of Oriented Gradient*,” *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, Vol. 5, No. 3, Hal. 3657–3660, 2014.
- [6] H. Lahiani dan M. Neji. 2018, “*Hand Gesture Recognition Method Based on HOG-LBP Features for Mobile Devices*,” *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 126, Hal. 254–263, doi: 10.1016/j.procs.2018.07.259.
- [7] H. M. Zawbaa, M. Hazman, M. Abbass, dan A. E. Hassanien, 2014 “*Automatic Fruit Classification Using Random Forest Algorithm*,” *14th Int. Conf. Hybrid Intell. Syst. HIS* Hal. 164–168, doi: 10.1109/HIS.2014.7086191.
- [8] Y. Yohannes, S. Devella, dan A. H. Pandrean. 2019, “*Penerapan Speeded-Up Robust Feature pada Random Forest Untuk Klasifikasi Motif Songket Palembang*,” *JuTISI*, Vol. 5, No. 3,
- [9] S. Devella, Y. Yohannes, dan F. N. Rahmawati. 2020, “*Implementasi Random Forest Untuk Klasifikasi Motif Songket Palembang Berdasarkan SIFT*,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, Vol. 7, No. 2, Hal. 310–320.