

OBJECT DETECTION OF INDONESIAN SIGN LANGUAGE SYSTEM USING YOLOV7 METHOD

Genta Kusuma Atmaja^{*1}, Hanny Hikmayanti², Rahmat³, Sutan Faisal⁴

^{1,2,3,4}Informatics Engineering, Faculty of Computer Science, Universitas Buana Perjuangan Karawang, Indonesia
Email: ¹if20.gentaatmaja@mhs.ubpkarawang.ac.id, ²hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id,
³rahmat@ubpkarawang.ac.id, ⁴sutan.faisal@ubpkarawang.ac.id

(Article received: July 08, 2024; Revision: July 31, 2024; published: August 07, 2024)

Abstract

SIBI or Indonesian Sign Language System, a communication language for the deaf community in Indonesia. SIBI has the advantage of conveying information between individuals. SIBI integrates various hand signals to replace words in Indonesian, enabling effective and inclusive communication. SIBI still lacks educational programs in the community and identifying SIBI has become a major problem in facilitating communication for normal people with hearing impairments. The proposed solution in the development of SIBI detection is to utilize artificial intelligence (AI) technology and digital image processing. This program focuses on understanding the typical hand movements used in SIBI. So a program was created to detect hand language using the YOLOv7 architecture. This study aims to educate those who are not yet familiar with the SIBI hand object that will be detected., especially in the context of sign language recognition for singular pronouns. The research method used is data acquisition by collecting a dataset of 320 images, data annotation by labeling objects on the hand, image pre-processing with augmentation, and cropping, model training with 100 epochs on both pre-trained models (yolov7 and yolov7-x), and testing is done by detecting 20 images from each class category totaling 5. The dataset used for training 300 images and validation 20 images. The results of the yolov7 model accuracy value are mAP @ .5 of 99.5% and mAP @ .5: .95: of 90.5%. The accuracy of the yolov7-x model is mAP @ .5 99.6% and mAP @ .5: .95: of 75.8%. And the results of the test carried out with 20 images, out of 20 correct images only 18 and the accuracy value obtained is 90%.

Keywords: Detection object, SIBI, YOLOv7.

DETEKSI OBJEK SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA DENGAN METODE YOLOV7

Abstrak

SIBI atau Sistem Isyarat Bahasa Indonesia, bahasa komunikasi untuk komunitas tunarungu di Indonesia. SIBI memiliki keistimewaan dalam menyampaikan informasi di antara individu. SIBI mengintegrasikan berbagai isyarat tangan untuk menggantikan kata dalam bahasa Indonesia, memungkinkan komunikasi yang efektif dan inklusif. SIBI masih kurangnya program edukasi di lingkungan masyarakat dan mengidentifikasi SIBI telah menjadi masalah utama dalam memfasilitasi komunikasi bagi orang normal dengan tunarungu. Solusi yang diusulkan dalam pengembangan deteksi SIBI dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pemrosesan citra digital. Program ini berfokus pada pemahaman gerakan tangan khas yang digunakan dalam SIBI. Maka dibuatlah program untuk mendeteksi bahasa tangan menggunakan arsitektur YOLOv7. Penelitian ini bertujuan untuk mengedukasi mereka yang belum mengenal objek tangan SIBI yang akan dideteksi, terutama dalam konteks pengenalan bahasa isyarat untuk kata ganti orang tunggal. Metode penelitian yang dilakukan adalah akuisisi data dengan mengumpulkan dataset sejumlah 320 citra, anotasi data dengan cara melabeling objek pada tangan, pre-processing citra dengan augmentasi, resize, dan cropping, training model dengan 100 epoch pada kedua model pre-trained (yolov7 dan yolov7-x), dan pengujian dilakukan dengan cara mendeteksi 20 citra dari masing-masing kategori kelas yang berjumlah 5. Dataset yang digunakan untuk training 300 gambar dan validasi 20 gambar. Hasil nilai akurasi model yolov7 adalah mAP@.5 sebesar 99.6% dan mAP@.5: .95: sebesar 90.5%. Akurasi model yolov7-x adalah mAP@.5 99.5% dan mAP@.5: .95: sebesar 75.8%. Dan Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan 20 citra, dari 20 citra yang benar hanya 18 dan nilai akurasi didapatkan sebesar 90%..

Kata kunci: Objek Deteksi, SIBI, YOLOv7.

1. PENDAHULUAN

SIBI [1] atau Sistem Bahasa Isyarat Indonesia, bahasa komunikasi untuk komunitas tunarungu di Indonesia yang memiliki keistimewaan dalam menyampaikan gagasan, perasaan, serta informasi di antara individu. Namun, kekurangan komunikasi terhadap teknologi yang mendukung dalam pengembangan SIBI telah menjadi masalah utama dalam memfasilitasi komunikasi bagi orang-orang yang masih belum mengetahui tentang SIBI.

Teknologi deteksi bahasa isyarat yang tersedia belum optimal dalam mengidentifikasi gerakan tangan dalam SIBI secara akurat [2]. Dampak keterbatasannya interaksi sosial, kurangnya informasi, serta pembatasan pengembangan dalam komunikasi yang efektif bagi komunitas tunarungu di Indonesia. Untuk mengatasi permasalahan ini, diusulkannya pengembangan sistem deteksi SIBI yang dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan pemrosesan citra. Sistem ini akan fokus pada pemahaman gerakan tangan yang khas yang digunakan dalam SIBI. Dengan penerapan teknologi AI seperti jaringan saraf tiruan dan pembelajaran mesin, sistem ini dapat diprogram untuk mengenali pola Gerakan tangan dan makna dalam SIBI dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi [3].

Pada era digital saat ini, penggunaan deteksi objek telah merambah berbagai sektor, seperti industri otomatisasi, kendaraan tanpa pengemudi, keamanan pengawasan, pengenalan wajah, dan berbagai aplikasi lainnya. Dalam beberapa tahun terakhir, YOLO [4][5] telah menarik perhatian komunitas penelitian dan industri karena keunggulannya dalam mengatasi beberapa tantangan dalam deteksi objek. Signifikansi dari penelitian ini terletak pada kapasitas potensial YOLO untuk mendorong kemajuan dalam bidang deteksi objek dengan menyatukan elemen kecepatan dan ketepatan [6].

Pendekatan YOLO [7] yang mengintegrasikan pemrosesan gambar dalam satu proses telah memungkinkan deteksi objek [8] secara instan dalam berbagai situasi. Namun, seiring berjalannya waktu, telah muncul berbagai variasi YOLO [9] yang memiliki perbedaan dalam tingkat ketepatan dan kecepatannya. Karena itu, perlunya penelitian lebih lanjut untuk memahami serta membandingkan kinerja berbagai varian YOLO menjadi semakin mendesak. Penerapan YOLO[10] dalam deteksi bahasa isyarat khususnya SIBI, dapat memberikan solusi inovatif untuk memberikan sebuah informasi kepada orang-orang masih belum berpengetahuan tentang SIBI.

Metode YOLOv7 [11] dapat mendeteksi objek dengan kecepatan 5 FPS - 160 FPS yang memiliki akurasi 56.8% AP (*Average precision*) dan YOLOv7 lebih efisien dalam penggunaan sumber daya komputasi yang memungkinkan implementasi

dengan daya komputasi yang terbatas. Dan menjadikannya solusi yang fleksibel untuk berbagai kebutuhan deteksi objek. YOLOv7 adalah tingkatan dari versi sebelumnya. YOLOv7-X [11] merupakan penskalaan pada *neck* dan penskalaan gabungan kedalaman dan lebar seluruh model. Dengan kecepatan dan ketepatan tinggi, YOLO dapat mengatasi tantangan dalam pengenalan gerakan dan ekspresi yang kompleks dalam SIBI.

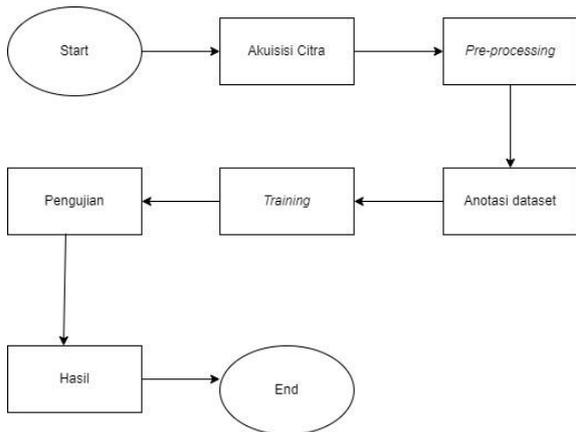
Kata ganti orang [12] merupakan unsur linguistik yang digunakan untuk menggantikan nama orang atau kategori persona. Pemilihan kata ganti orang tergantung pada jenis dan jumlah persona. Terdapat tiga jenis persona, yakni persona pertama, persona kedua, dan persona ketiga. Selain itu, terdapat dua jenis kategori persona, yaitu tunggal dan jamak.

Banyak penelitian telah dilakukan di dalam ranah deteksi objek manusia dengan menerapkan beragam metode yang tersedia. Aris Setiyadi dkk (2023) melakukan penelitian deteksi objek manusia menggunakan Yolov8 dengan akurasi model 2 terbaik mAP 81% dengan lapisan 40x40x512xW [13]. A. L. C. Carneiro dkk (2023) melakukan penelitian deteksi tangan dan wajah dengan beberapa metode SSD640 mAP 95%, SSD320 mAP 73.1%, EfficientDet D0 mAP 85.8%, Yolov7 mAP 95.7%, Faster R-CNN mAP 96.2%, dan CenterNet mAP 96,7% [14]. Nasima Begum dkk (2023) melakukan penelitian deteksi karakter-tanda Bengali dan pembuatan kalimat secara *realtime* menggunakan Yolov4-Tiny dan LSTM dengan akurasi 99,12% [15]. Bankar dkk (2022) melakukan penelitian pengenalan bahasa isyarat menggunakan CNN dengan akurasi 52.98% [16]. Christine Dewi dkk (2023) melakukan penelitian pengenalan tangan yang sangat akurat menggunakan Yolov7 dengan akurasi tertinggi 86,3% [17]. Agung Ma'ruf dkk. (2023) melakukan penelitian pengenalan objek tangan menggunakan YOLOv8 dengan akurasi sebesar 99,8%, presisi sebesar 99,4%, dan *recall* sebesar 99,8% [18]. Dimas Permana dkk. (2023) melakukan penelitian tentang deteksi objek menggunakan YOLOv5 dengan akurasi 77% [19].

Tujuan penelitian ini untuk memberitahu kepada orang-orang yang masih belum mengetahui tentang deteksi objek tangan SIBI, khususnya dalam konteks pengenalan bahasa isyarat pada kata ganti orang tunggal. Dengan menggunakan YOLOv7, peneliti dapat berusaha yang lebih baik dalam mendeteksi dan pengenalan isyarat tangan dalam gambar.

2. METODE PENELITIAN

Prosedur pada penelitian ini, peneliti akan melakukan beberapa tahap, yaitu:



Gambar 1. Prosedur penelitian

A. Akuisisi Citra

Mengumpulkan dataset dari Kamus SIBI yang akan dipakai sejumlah 300 citra dan 20 validasi dalam proses *training*. Pada tahap ini, data citra akan diberi kelasnya berdasarkan jenisnya. Dataset gambar kelas yang akan dipakai adalah kata ganti orang tunggal dan dilabeli berjumlah 4 kelas, yaitu Aku, Dia, Kamu, dan Saya.

B. *Pre-processing* Citra

Setelah proses akuisisi citra, langkah berikutnya adalah melakukan *pre-processing*. Tahap *pre-processing* pada citra ini adalah melakukan penyesuaian ukuran dan posisi bagian objek dalam gambar dengan melakukan *cropping*, *resize* dan augmentasi. *Cropping* adalah proses memotong bagian tertentu dari gambar untuk menghapus area yang tidak diinginkan. *Resize* adalah proses mengubah ukuran gambar menjadi 320x320. Augmentasi adalah teknik untuk menambah variasi dalam dataset gambar melalui transformasi gambar asli dan membuat citra lebih banyak.

C. Anotasi dataset

Proses dimana gambar akan diberi label gambar untuk menunjukkan titik objek yang akan dikenali oleh model tersebut.

D. *Training*

Setelah anotasi dataset, dilakukannya pelatihan pada dataset yang sudah diolah sebelumnya, yaitu 2 model *pretrained* YOLOv7 yaitu model Yolov7 dan Yolov7-X.

E. Pengujian

Pada tahap ini, model yang sudah dilatih akan diuji dan mendapatkan hasil deteksi berupa nilai *precision*, *recall*, dan nilai keseluruhan mAP atau *mean average precision* merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai efektivitas model dalam tugas deteksi objek dan ekstraksi informasi dari gambar. Pengujian dilakukan dengan cara mendeteksi 5 citra setiap kelas-nya. Cara untuk mendapatkan nilai akurasi dengan rumus[20][21].

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi yang benar}}{\text{Jumlah total data uji}} \times 100\%(1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Akuisisi Data

Tahap pertama yang akan dilakukan menyiapkan dataset yang sudah dikumpulkan dari dataset dari Kamus SIBI (url: <https://pmpk.kemdikbud.go.id/sibi/>), yaitu mengambil data video dengan durasi 3-6 detik yang berformat .mp4, lalu dikonvert di website Ezgif (url: <https://ezgif.com/video-to-jpg>) menjadi sebuah gambar yang berformat .jpg, citra didapatkan sejumlah 15 citra masing-masing kategori kelas. Dan citra akan disimpan ke dalam folder dataset beserta kategori kelas.



Gambar 2. Kelas objek tangan

3.2. *Pre-Processing*

Tahap *pre-processing* melakukan *cropping*, *resize* gambar menjadi 320x320 pixel dan augmentasi dengan *rotation range*, *width shift range*, *height shift range*, *horizontal_flip*, dan *fill mode* dengan jumlah 5 citra dalam 1 citra.

Gambar 3. *Cropping*

Rotation range berfungsi untuk mengatur derajat rotasi citra menjadi 45 derajat. *width shift range* berfungsi untuk mengatur pergeseran horizontal hingga 20% dari lebar citra secara acak. *height shift range* berfungsi untuk pergeseran vertikal hingga 20% dari lebar citra secara acak. *horizontal_flip* berfungsi untuk membalikkan secara horizontal secara acak dengan nilai *True*. *fill mode nearest* berfungsi untuk menentukan metode pengisian piksel kosong yang akan diisi dengan nilai dari piksel terdekat setelah transformasi.

Tabel 1. Dataset *augmented*

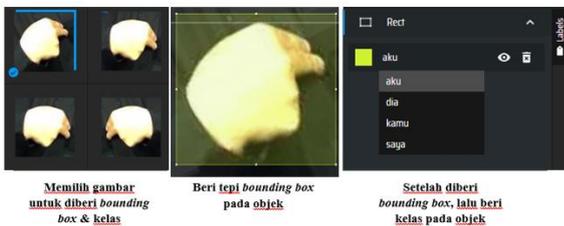
Kelas	Jumlah
Aku	75
Dia	75
Kamu	75
Saya	75

Tabel.1 menunjukkan data yang telah di augmentasi pada kelas Aku 75 citra, Dia 75 citra,

Kamu 75 citra, dan Saya 75 citra dengan total jumlah 300 citra. Dan membuat folder baru *images* dan *labels*, di folder masing-masing terdapat *training* dan validasi atau *split* data

3.3. Anotasi Data

Pada tahap anotasi dilakukannya *labeling* citra yang akan ditandai sebuah kelas, yaitu Aku, Dia, Kamu, dan Saya. Proses *labeling* di Makesense.ai website yang menyediakan *labeling* gambar secara umum. Website tersebut sangat mudah digunakan untuk *melabeling* objek-objek. Tahap-tahap saat melakukan anotasi data, yaitu memilih file atau folder yang akan diproses, membuat kategori kelas, memilih gambar yang ingin dilabeling, memberi *bounding-box* pada objek, memilih kelas kategori, dan *export* dalam format YOLO. Setelah di *export* simpan ke dalam folder *labels*.



Gambar 4. Labeling images

Sebelum melakukan proses *training* dibuatnya file dataset yang berformat *.yaml*. Dataset.yaml merupakan file konfigurasi untuk mengatur lokasi dataset dan jumlah kelas.

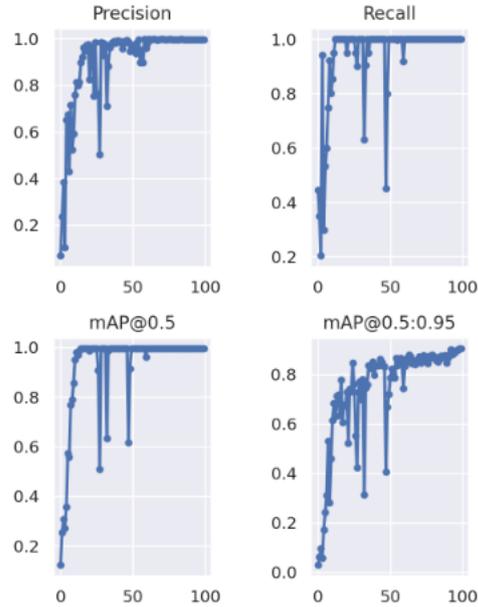
3.4. Training

Proses *training* yang dilakukan masing-masing sebanyak 100 *epoch* pada model *pre-trained* yolov7 dan yolov7x.

Hasil pelatihan dapat dilihat melalui Tensorboard di Google Colaboratory dengan nilai akurasi yang berbeda-beda dan proses *epoch* 100 membutuhkan waktu selama 45 menit. Untuk kurva pada presisi, recall, mAP@.5, dan mAP@.5:.95:. mengalami fluktuasi pada *epoch* 0-60 dan *epoch* 61-100 kurva stabil. Dapat ditunjukkan pada Gambar 5.

Pada gambar 6. menunjukkan hasil nilai seluruh presisi, *recall*, mAP@.5, dan mAP@.5:.95:. *Class* merupakan jumlah kelas pada objek yang akan digunakan dalam proses *training*. P atau *Precision* merupakan hasil prediksi benar yang positif dengan akurasi *All* atau rata-rata jumlah dari keempat 4 kategori kelas sebesar 0.997. R atau *Recall* merupakan evaluasi yang mengukur kemampuan model dalam objek dengan akurasi *All* sebesar 1, model ini dapat mengingat objek dengan baik. mAP@.5 merupakan skor rata-rata 0.5-1 dari *precision* dan *recall* dengan akurasi *All* sebesar 0.996, model ini dapat mengidentifikasi cukup akurat dalam menempatkan *bounding-box* pada objek tangan. mAP@.5:.95: merupakan skor rata-rata 0.5-0.95,

skor ini varian lain dari mAP dengan akurasi *All* sebesar 0.905.

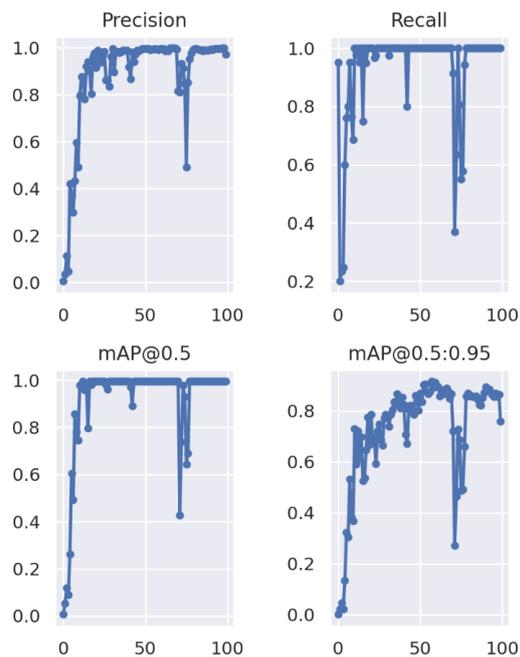


Gambar 5. Kurva model yolov7

Class	Images	Labels	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95:
all	20	20	0.997	1	0.996	0.905
aku	20	5	0.994	1	0.996	0.916
dia	20	5	0.997	1	0.996	0.912
kamu	20	5	0.996	1	0.995	0.913
saya	20	5	1	1	0.995	0.878

Gambar 6. Akurasi model yolov7

Berdasarkan nilai akurasi pada model yolov7x terdapat nilai yang berbeda-beda dan proses *epoch* 100 membutuhkan waktu selama 56 menit. Untuk kurva pada presisi, recall, mAP@.5, dan mAP@.5:.95:. Mengalami fluktuasi pada *epoch* 0-41, *epoch* 70-77 mengalami penurunan, dan *epoch* 78-100 kurva stabil. Dapat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kurva model yolov7-x

Pada gambar 8. menunjukkan hasil nilai seluruh presisi, *recall*, *mAP@.5*, dan *mAP@.5:95*:. Hasil presisi dengan nilai sebesar 0.971, *recall* sebesar 1, *mAP@.5* sebesar 0.995, dan *mAP@.5:95*: sebesar 0.758.

Class	Images	Labels	P	R	<i>mAP@.5</i>	<i>mAP@.5:95</i>
all	20	20	0.971	1	0.995	0.758
aku	20	5	0.962	1	0.995	0.883
dia	20	5	1	1	0.995	0.577
kamu	20	5	0.958	1	0.995	0.792
saya	20	5	0.963	1	0.996	0.86

Gambar 8. Akurasi model yolov7-x

Tabel 2. Hasil model yolov7 dan yolov7-x

Model	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>mAP50</i>	<i>mAP50-95</i>
Yolov7	0.997	1	0.996	0.905
Yolov7-x	0.971	1	0.995	0.758

Berdasarkan Tabel 2. Pada nilai akurasi *All mAP@.5* dan *mAP@.5:95*: yang didapatkan pada yolov7 dan yolov7x. Untuk nilai akurasi *mAP@.5* sebesar 0.996 dan *mAP@.5:95*: sebesar 0.905 di yolov7. Untuk nilai akurasi *mAP@.5* sebesar 0.995 dan *mAP@.5:95*: sebesar 0.758 di yolov7-x. Hasil pada grafir kurva rata-rata mengalami fluktuasi pada epoch 0-60 yang kemungkinan disebabkan oleh dataset yang kurang bagus dan kurang banyak.

3.4. Pengujian

Setelah melakukan proses pelatihan dan menghasilkan model terbaik, langkah selanjutnya adalah menguji model untuk mengetahui kinerja model tersebut. Pengujian ini menggunakan 5 citra dari masing-masing kelas dengan total 20 citra. Pengujian akan dilakukan pada beberapa tabel dengan hasil yang berbeda-beda.

Tabel 3. Prediksi pada kelas Aku

No. Citra	Yolov7	Yolov7-x
1	0.30%	0.23%
2	0.20%	0.24%
3	0.17%	0.30%
4	0.25%	0.19%
5	0.15%	0.28%

Pada tabel 3 menunjukkan prediksi gambar kelas Aku yang telah dideteksi dengan kedua model yang sudah dilatih. Di percobaan deteksi model yolov7 memiliki akurasi tertinggi 0.30% dan model yolov7-x memiliki akurasi tertinggi 0.30%.

Tabel 4. Prediksi pada kelas Dia

No. Citra	Yolov7	Yolov7-x
1	0.16%	-
2	0.21%	0.16%
3	0.12%	0.27%
4	0.28%	0.14%
5	0.21%	-

Pada tabel 4 menunjukkan prediksi gambar kelas Dia yang telah dideteksi dengan kedua model yang sudah dilatih. Di percobaan deteksi model yolov7 memiliki akurasi tertinggi 0.28% dan model yolov7-x memiliki akurasi tertinggi 0.27%.

Tabel 5. Prediksi pada kelas Kamu

No. Citra	Yolov7	Yolov7-x
1	0.13%	0.21%
2	0.12%	0.46%
3	0.10%	0.54%
4	0.21%	0.46%
5	0.40%	0.57%

Pada tabel 5 menunjukkan prediksi gambar kelas Kamu yang telah dideteksi dengan kedua model yang sudah dilatih. Di percobaan deteksi model yolov7 memiliki akurasi tertinggi 0.40% dan model yolov7-x memiliki akurasi tertinggi 0.57%.

Tabel 6. Prediksi pada kelas Saya

No. Citra	Yolov7	Yolov7-x
1	0.19%	0.61%
2	0.12%	0.63%
3	0.16%	0.58%
4	0.26%	0.38%
5	0.11%	0.40%

Pada tabel 6 menunjukkan prediksi gambar kelas Saya yang telah dideteksi dengan kedua model yang sudah dilatih. Di percobaan deteksi model yolov7 memiliki akurasi tertinggi 0.26% dan model yolov7-x memiliki akurasi tertinggi 0.63%.

Berdasarkan hasil pengujian citra diatas mendapatkan nilai tertinggi yang berbeda-beda. Untuk yolov7 dengan akurasi tertinggi kelas Aku sebesar 0.30%, kelas Dia sebesar 28%, kelas Kamu sebesar 40%, dan kelas Saya sebesar 26%. Untuk yolov7-x dengan akurasi tertinggi kelas Aku sebesar 30%, kelas Dia sebesar 27%, kelas Kamu sebesar 57%, dan kelas Saya sebesar 63%.

Pada proses pengujian citra yang digunakan 20 citra. Citra yang dapat dideteksi hanya 18 dari 20 citra dengan benar. Akurasi dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$Akurasi = \frac{18}{20} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil nilai akurasi yang didapatkan sebesar 90%, sehingga proses deteksi objek SIBI dengan metode YOLOv7 dapat mendeteksi dengan cukup baik..

4. DISKUSI

Pada penelitian ini didapatkan hasil model deteksi objek tangan dalam SIBI yang mampu mengidentifikasi 4 kategori kelas objek tangan.

Pengambilan dataset di website Kamus SIBI berupa format video dan di konvert ke sebuah gambar. Sebelum melakukan proses *pre-processing* yang dilakukan dengan cara augmentasi dengan *rotation range*, *widht shift range*, *height shift range*, *horizontal flip*, dan *fill mode* dan 1 gambar menjadi 5 gambar. *Cropping* pada bagian objek yang nantinya akan *labeling*, dan *resizing* gambar untuk meratakan gambar ke 320x320. Selanjutnya, anotasi data, membuat *folder* label dan gambar agar mudah diproses. Proses *training* dilakukannya 2 kali proses pelatihan model *pretrained* YOLOv7, yaitu model

Yolov7 dan Yolov7-x. Parameter *training* yang digunakan adalah *size* 320x320 *pixel*, 16 *batch size*, dan 100 *epoch*.

Dalam pengujian penelitian yang dilakukan dengan cara mendeteksi satu-satu gambar citra dan masing-masing kelas sejumlah 5 gambar. Hasil yang diperoleh dari model yolov7 pada mAP@.5 sebesar 99.6% dan mAP@.5:95: sebesar 90.5%. Dan model yolov7-x pada mAP@.5 sebesar 99.5% dan mAP@.5:95: sebesar 75.8%. Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan 20 citra, dari 20 citra yang benar hanya 18 dan nilai akurasi didapatkan sebesar 90%.

Christine Dewi dkk. melakukan pengenalan tangan menggunakan metode YOLOv7 dengan model *pretrained* yolov7 dan yolov7-x. Hasil yolov7-x yang didapatkan dari *training* 200 epoch adalah presisi sebesar 84.7%, *recall* sebesar 79.9% dan mAP tertinggi sebesar 86.3%. Dan hasil yolov7 yang didapatkan dari *training* 200 epoch adalah presisi sebesar 73.2%, *recall* sebesar 67.2%, dan mAP tertinggi sebesar 73.6%.

Agung Ma'ruf dkk. melakukan penelitian tentang mengidentifikasi objek tangan menggunakan metode YOLOv8. Jumlah total citra dalam dataset 11.469 citra. Hasil model akurasi yang diperoleh sebesar 99.8%, presisi sebesar 99.4%, dan *recall* sebesar 99.8%.

Dimas Permana dkk. melakukan penelitian deteksi objek tangan pada SIBI yang menggunakan metode YOLOv5. Dataset yang digunakan berjumlah 300 citra. Hasil akurasi yang di dapatkan 77%.

Berdasarkan hasil perbandingan dari penelitian yang serupa bahwa metode ini berhasil mendeteksi citra pada objek tangan dengan tingkat akurasi sebesar 75.8%, sedangkan penelitian yang serupa dari Christine Dewi dkk. sebesar 73.6% berbeda 2.2% dari penelitian yang telah dilakukan. Perbandingan dengan Agung Ma'ruf dkk. yang serupa dengan metode yang dilakukan pada objek tangan dengan akurasi 99.8%, sedangkan penelitian yang dilakukan memperoleh akurasi sebesar 75.8%, berbeda 14%. Dan perbandingan dengan Dimas Permana dkk. yang serupa dengan metode yang dilakukan pada objek tangan dengan akurasi 77%, sedangkan penelitian yang dilakukan memperoleh akurasi sebesar 75.8%, berbeda 1.2%. Dari perbandingan para peneliti ini merupakan keunggulan hasil yang telah dilakukan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini data objek SIBI pada tangan dengan model YOLOv7 dapat mendeteksi objek cukup baik. Total dataset yang digunakan sejumlah 320, untuk data *training* 300 dan validasi 20. Hasil nilai akurasi model yolov7 adalah mAP@0.5 sebesar 99.6% dan mAP@0.5:0.95 sebesar 90.5%. Akurasi model yolov7-x adalah mAP@0.5 sebesar 99.5% dan mAP@0.5:0.95 sebesar 75.8%. Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan 20 citra, dari 20 citra yang benar hanya 18 dan

nilai akurasi didapatkan sebesar 90%. Untuk nilai terbaik pada 2 model yang telah dilatih adalah yolov7 menunjukkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan yolov7-x. Saran untuk peneliti selanjutnya dapat menggunakan dataset yang lebih banyak supaya mendapatkan akurasi yang tinggi dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Bintoro, "Sistem Isyarat Bahasa Indonesia." Accessed: Dec. 21, 2023. [Online]. Available: <https://pmpk.kemdikbud.go.id/sibi/>
- [2] R. A. Ramadani, I. Ketut, G. Darma Putra, I. Ayu, and D. Giriantari, "S Stemming Algorithm for Indonesian Signaling Systems (SIBI)," *International Journal of Engineering and Emerging Technology*, vol. 5, no. 1, pp. 57–60, 2020.
- [3] M. Farid Naufal, S. Ferdiana Kusuma, and P. Korespondensi, "ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING UNTUK KLASIFIKASI CITRA SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 11, no. 4, pp. 873–882, 2023, doi: 10.25126/jtiik.2023106828.
- [4] M. Bhavadharshini, J. Josephine Racheal, M. Kamali, S. Sankar, and M. Bhavadharshini, "Sign language translator using YOLO algorithm," *Advances in Parallel Computing*, vol. 39, pp. 159–166, 2021, doi: 10.3233/APC210136.
- [5] M. Abdurrahman Hakim, T. Rohana, D. Sulistya Kusumaningrum, and P. Karawang, "Seminar Nasional Hasil Riset Prefix-RTR PEREKAMAN OTOMATIS BERDASARKAN DETEKSI OBJEK MANUSIA PADA CCTV MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE V3 (YOLOV3)," 2020.
- [6] S. C. Mesbahi, M. A. Mahraz, J. Riffi, and H. Tairi, "Hand Gesture Recognition Based on Various Deep Learning YOLO Models." [Online]. Available: www.ijacsa.thesai.org
- [7] S. Daniels, N. Suciati, and C. Fathichah, "Indonesian Sign Language Recognition using YOLO Method," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1077, no. 1, p. 012029, Feb. 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1077/1/012029.
- [8] A. Fauzi *et al.*, "Development of Health Mask Identification Using YOLOv5 Architecture," *International Journal Of Artificial Intelligence Research*, vol. 6, no. 1, p. 2022, 2023, doi: 10.29099/ijair.v6i1.1.573.
- [9] S. Muhammed Ali, "Comparative Analysis of

- YOLOv3, YOLOv4 and YOLOv5 for Sign Language Detection.” [Online]. Available: www.ijariie.com2393
- [10] A. Maulana, M. Suherman, A. F. N. Masruriyah, and H. Y. Novita, “PENERAPAN ALGORITMA CNN MENGGUNAKAN FRAMEWORK YOLO UNTUK DETEKSI OBJEK PRODUK DI PERUSAHAAN MANUFAKTUR,” *INTI Nusa Mandiri*, vol. 18, no. 2, pp. 107–114, Feb. 2024, doi: 10.33480/inti.v18i2.5028.
- [11] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, and H.-Y. M. Liao, “YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors,” 2022.
- [12] Sudaryanto and W. Sahayu, “KAMUS BESAR BAHASA INDONESIA EDISI KELIMA DALAM PEMBELAJARAN BAHASA INDONESIA (PERSPEKTIF FILSAFAT PENDIDIKAN BAHASA),” Dec. 2020.
- [13] A. Setiyadi, E. Utami, and D. Ariatmanto, “Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur,” 2023.
- [14] A. Leandro, C. Carneiro, D. Henrique, P. Salvadeo, and L. De Brito Silva, *Large-scale dataset and benchmarking for hand and face detection focused on sign language*. 2023. [Online]. Available: <https://github.com/AlvaroCavalcante/hand-face-detector>
- [15] N. Begum *et al.*, “Borno-Net: A Real-Time Bengali Sign-Character Detection and Sentence Generation System Using Quantized Yolov4-Tiny and LSTMs,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 13, no. 9, May 2023, doi: 10.3390/app13095219.
- [16] S. Bankar, T. Kadam, V. Korhale, and M. A. A. Kulkarni, “Real Time Sign Language Recognition Using Deep Learning,” *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2022, [Online]. Available: www.irjet.net
- [17] C. Dewi, A. P. S. Chen, and H. J. Christanto, “Deep Learning for Highly Accurate Hand Recognition Based on Yolov7 Model,” *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 7, no. 1, Mar. 2023, doi: 10.3390/bdcc7010053.
- [18] A. Ma’ruf and M. Hardjianto, “3 rd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) 30 Agustus 2023- Jakarta,” 2023.
- [19] D. Permana and J. Sutopo, “APLIKASI PENGENALAN ABJAD SISTEM ISYARAT BAHASA INDONESIA (SIBI) DENGAN ALGORITMA YOLOv5 MOBILE APPLICATION ALPHABET RECOGNITION OF INDONESIAN LANGUAGE SIGN SYSTEM (SIBI) USING YOLOv5 ALGORITHM,” vol. 11, no. 2, 2023.
- [20] K. A. Baihaqi and Y. Cahyana, “Application of Convolution Neural Network Algorithm for Rice Type Detection Using Yolo v3,” 2021.
- [21] A. Ferbista Direja, Y. Cahyana, and K. A. Baihaqi, “IMPLEMENTATION OF THE YOLOV8 METHOD TO DETECT WORK SAFETY HELMETS,” *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 5, no. 3, pp. 865–871, 2024, doi: 10.52436/1.jutif.2024.5.3.2005.