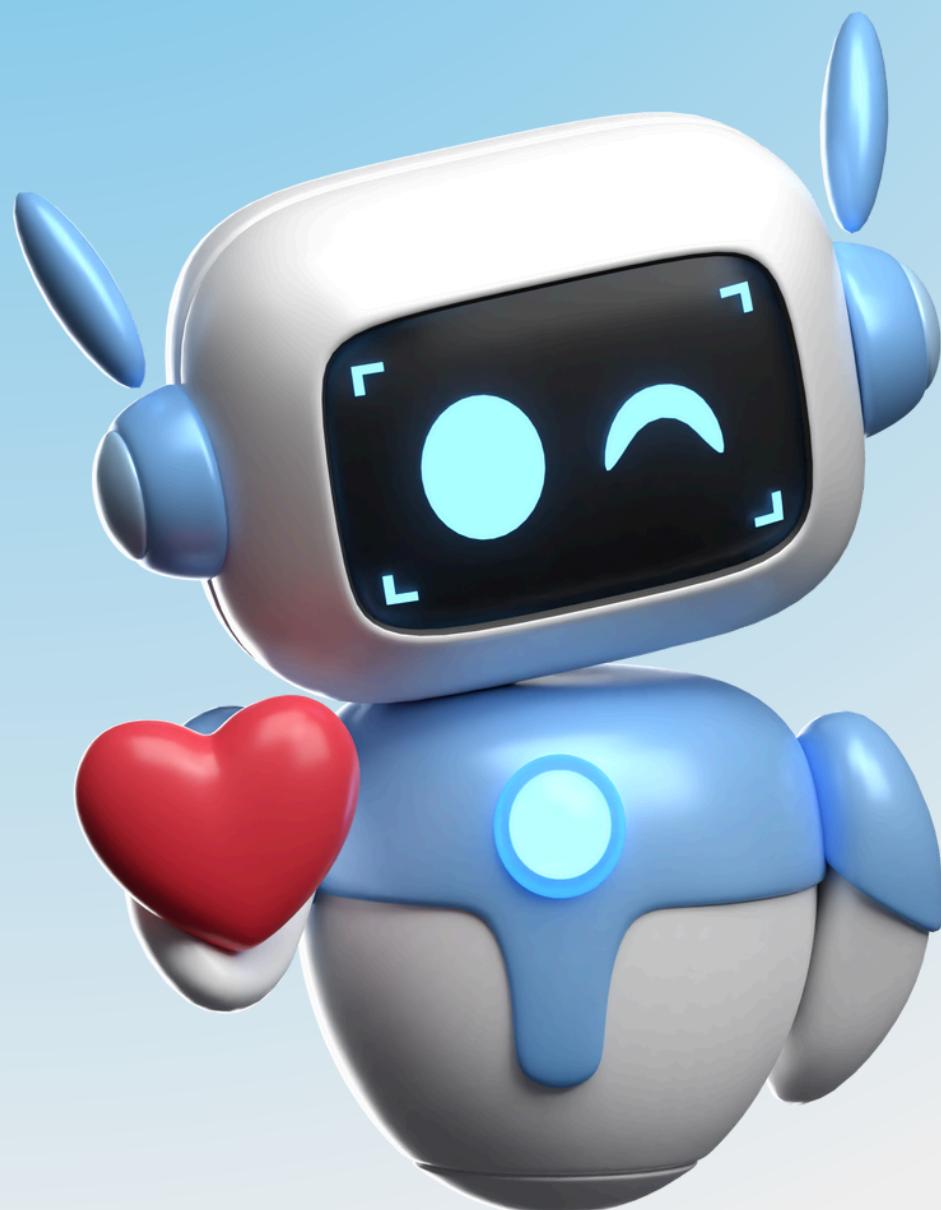




**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

AMLI
Asosiasi MIPA LPTK Indonesia


UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



**“Hal-hal sulit menghalangi kita,
bukan untuk menghentikan
kita, tetapi untuk memanggil
keberanian dan kekuatan kita”**

—Someone Famous

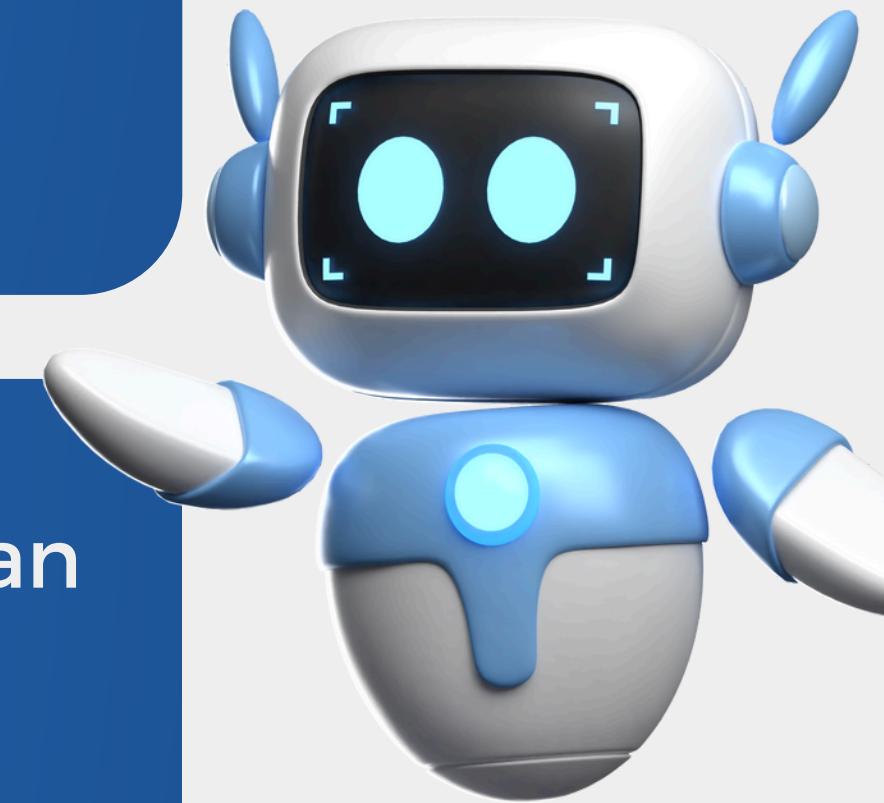
Latar Belakang

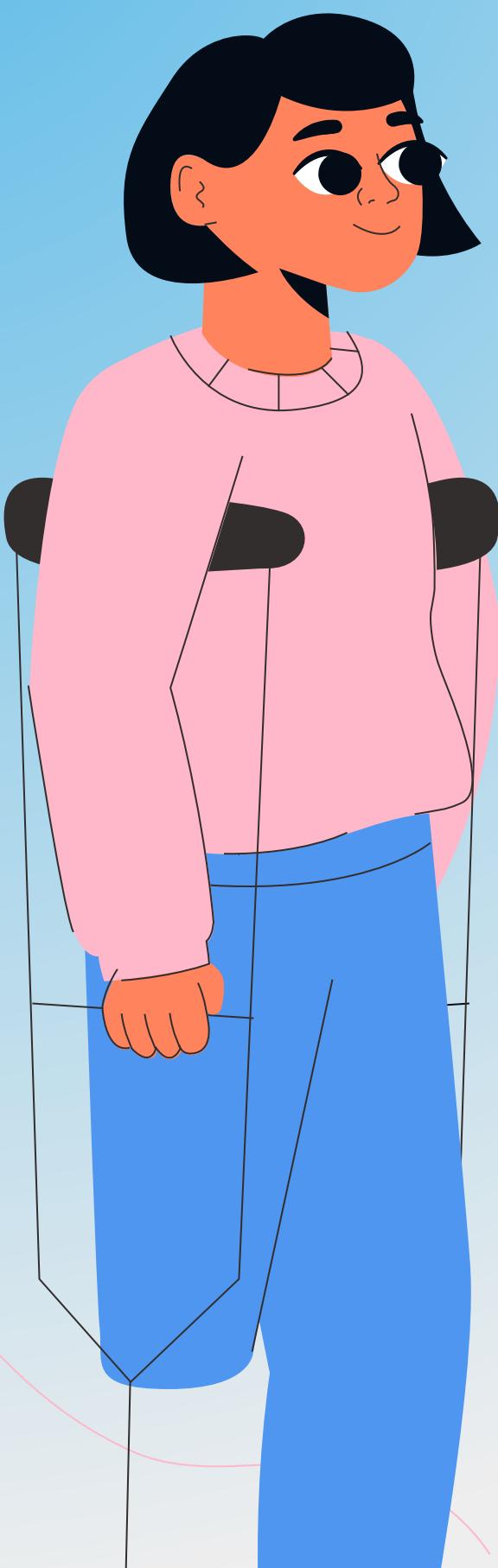


Semua orang menggunakan sistem bahasa untuk berkomunikasi satu sama lain
(Alsulaiman et al., 2023)



Beberapa di antara kita memiliki keterbatasan seperti gangguan pendengaran atau tuna wicara, yang membutuhkan pendekatan komunikatif yang berbeda yakni bahasa isyarat
(Pellegrini et al., 2020)





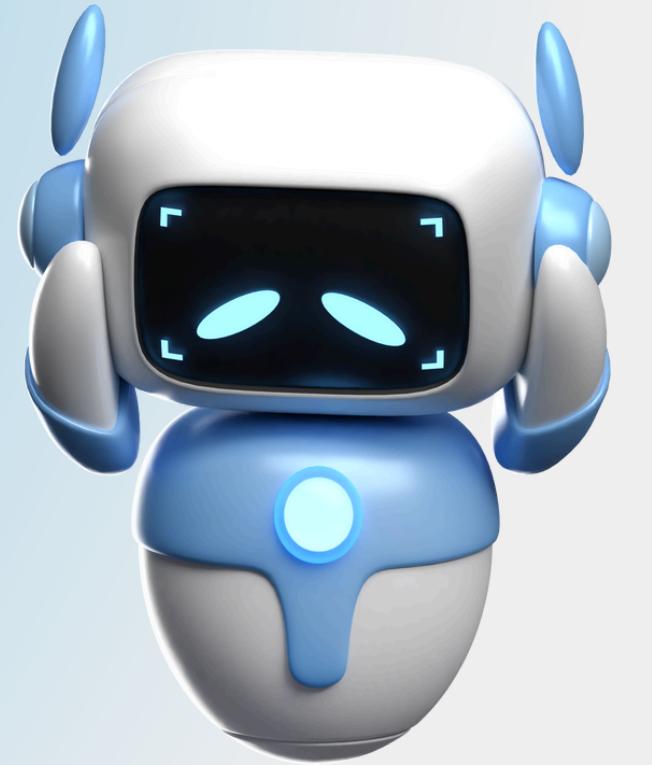
41 juta orang dari 275 juta

jumlah disabilitas di Indonesia pada tahun 2022, menurut ILO dan WHO (K.Ghufran., 2023)

Latar Belakang

SDGS Nomor 4 - Pendidikan Bermutu

Mengalami kesulitan untuk mendapatkan pendidikan berkualitas tinggi(Antoninis, 2023)



SDGS Nomor 8 - Pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi

seringkali menghadapi diskriminasi di tempat kerja (Teresa dan Su, 2023)



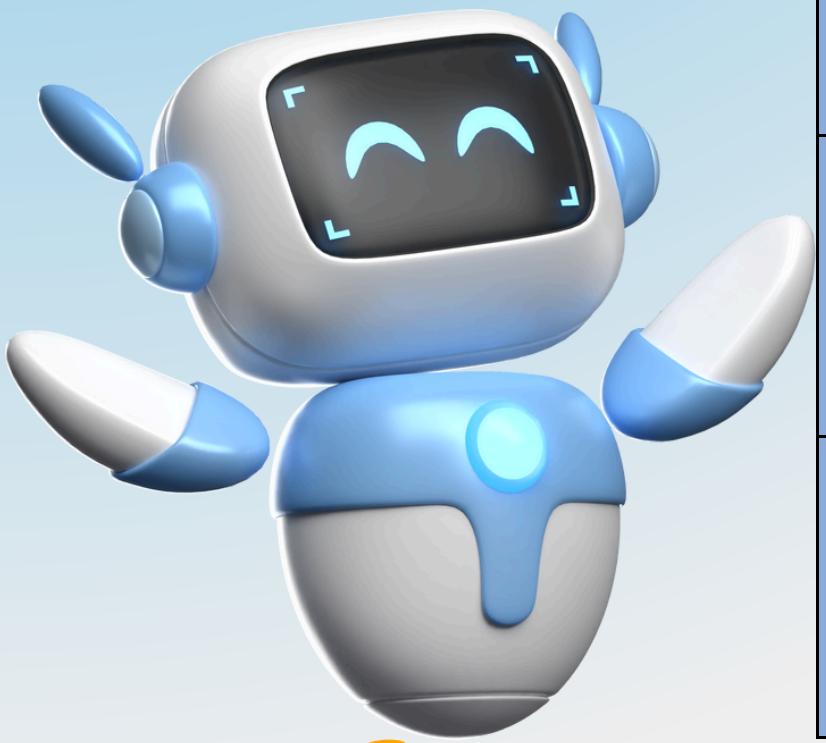
SDGS Nomor 10 - Mengurangi Ketimpangan

ketidaksetaraan dalam akses ke layanan kesehatan, pendidikan, dan kesempatan ekonomi (Vuong dan Palmer, 2024)



State of the art

	Domain penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Luo et al., 2023)	Deteksi telur pecah	YOLOv5 yang menggabungkan BiFPN dan CBAM	Akurasi rata-rata sebesar 92,4%
(Slim et al., 2023)	Mendeteksi dan menghitung hama pertanian	YOLOv5, augmentasi data dan transfer learning	Peningkatan akurasi sebesar 84% dan peningkatan presisi sebesar 15%, 18%, dan 7%
(Attia et al., 2023)	Meningkatkan pengenalan bahasa isyarat	Tiga model berbasis deep learning, termasuk YOLOv5x	98.9% pada dataset MU HandImages ASL dan 97.6% pada dataset OkkhorNam a: BdSL
(Yap, Panggiri dan Darian, 2023)	Sistem pengenalan gerakan tangan Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO)	Tiga arsitektur CNN	Densenet121 menunjukkan akurasi terbaik
(Fauzi, 2023)	Sistem terjemahan bahasa isyarat BISINDO ke ucapan	Metode Support Vector Machine (SVM)	98%, saat diuji menjadi 78% karena melebihi jangkauan efektif sistem pada kondisi pencahayan tertentu
(Handhika dan Sari, 2020)	Dataset BISINDO Pusat Layanan Juru Bahasa Isyarat Indonesia, Jakarta	Generalized Learning Vector Quantization	Nilai Recall 94,3 %





UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



M. Faris Al Hakim,
S.Pd., M.Cs.



Yopi Julia N.



Maylinna R.N



Fathimah A.S





**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

AMLI
Asosiasi MIPA LPTK Indonesia



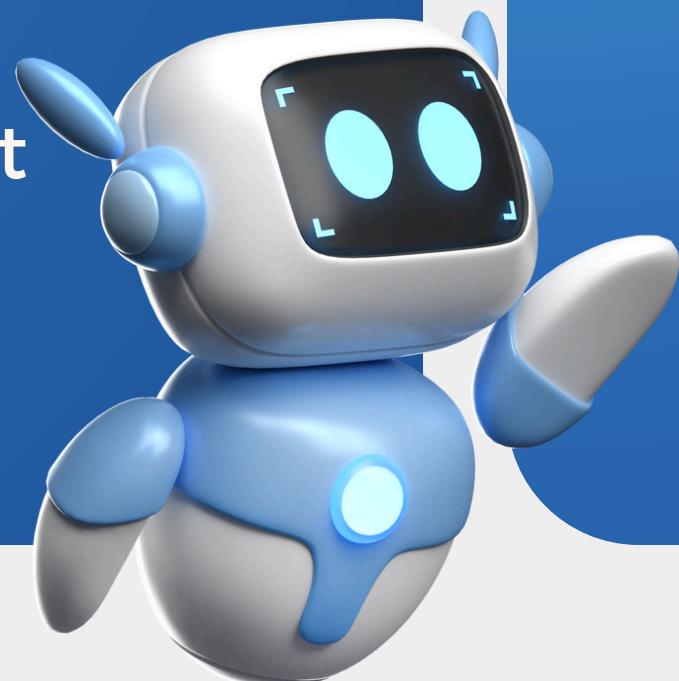
TIM INKLUSIF INNOVATOR

**“SISTEM DETEKSI BAHASA ISYARAT
MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOV5
UNTUK MENDORONG KESETARAAN
KOMUNIKASI PENYANDANG DISABILITAS
DALAM MENDUKUNG SDGS”**



Rumusan Masalah

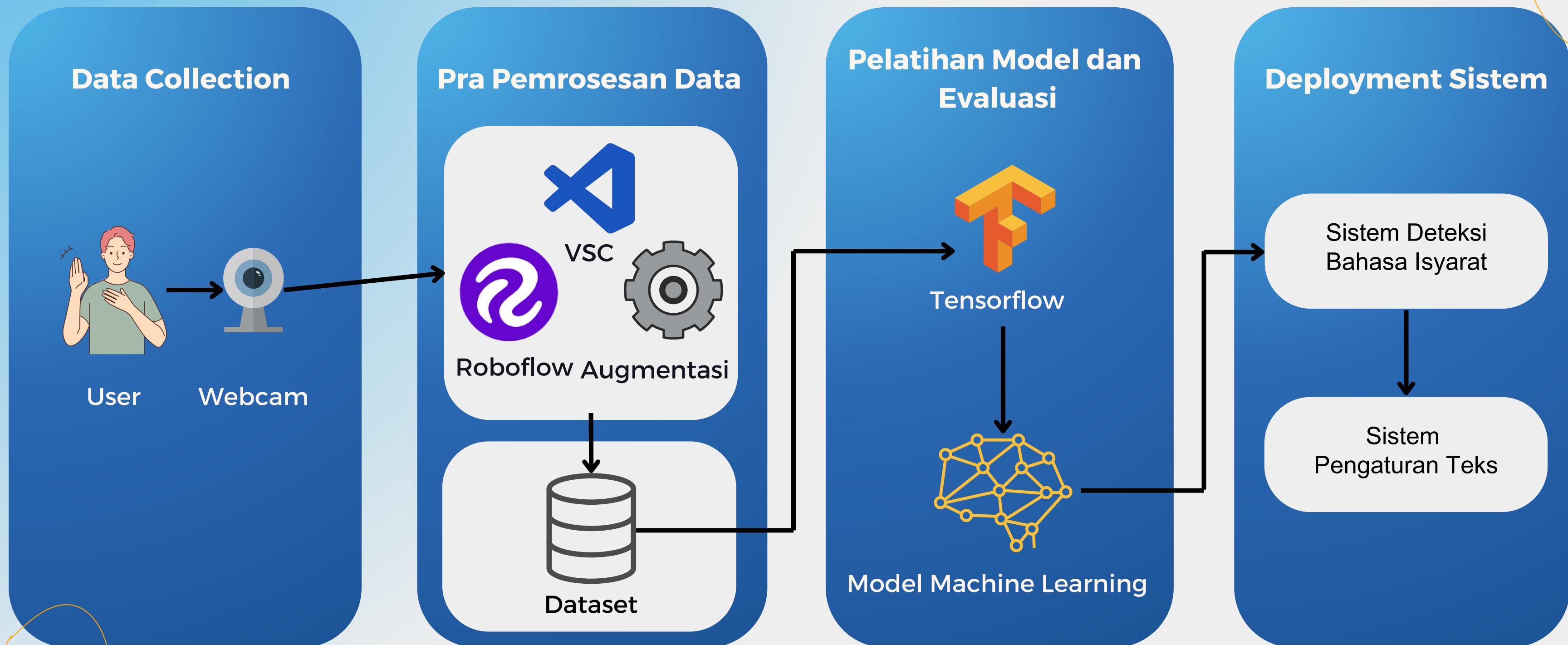
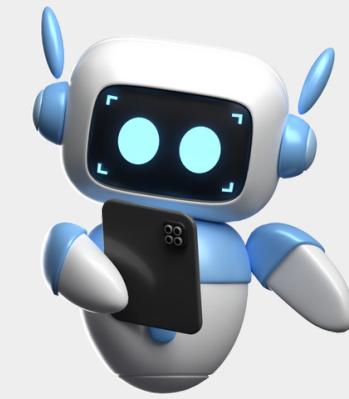
- Bagaimana pengimplementasian model dapat bekerja pada beragam latar belakang cahaya?
- Bagaimana model Yolov5 dapat meningkatkan pengenalan bahasa isyarat dan gerakan tangan secara lebih akurat
- Bagaimana hasil model dapat terintegrasi dengan lebih prediktif dan real-time



Tujuan

- Mengeksplorasi penerapan video atau gerakan tangan langsung melalui kamera.
- Mengoptimalkan performa algoritma YOLOv5 dengan arsitektur YOLOv5-NAS-S dan transfer learning pada dataset COCO dalam deteksi objek yang cepat dan akurat menggunakan bahasa isyarat BISINDO
- Menghasilkan model yang integratif dan lebih prediktif untuk mendukung secara real-time dan memiliki pengetahuan fitur yang berdampak pada peningkatan pengenalan bahasa isyarat yang lebih baik.

METODE



METODE



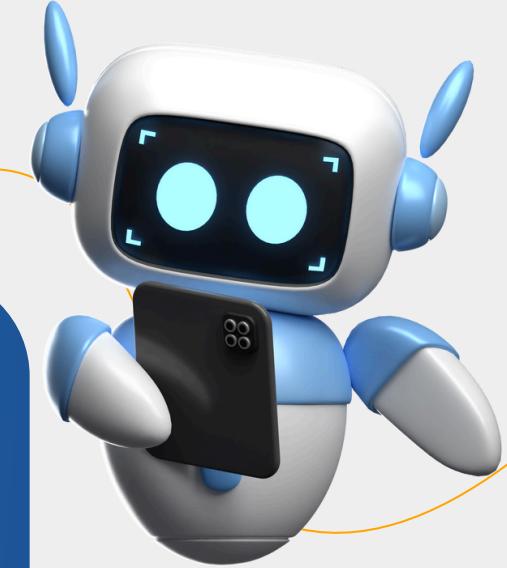
Dataset

Dataset Bahasa Isyarat BISINDO, terdiri dari 2388 citra hasil pengambilan dari 47 video. Dataset mencakup 47 kelas, termasuk huruf alfabet dan beberapa kata, dengan variasi pencahayaan dan latar belakang.

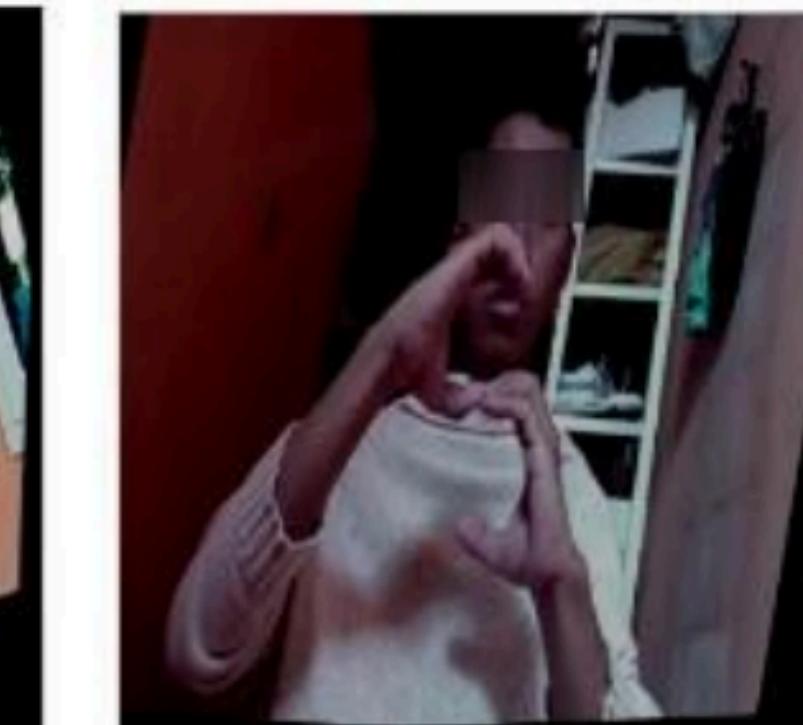
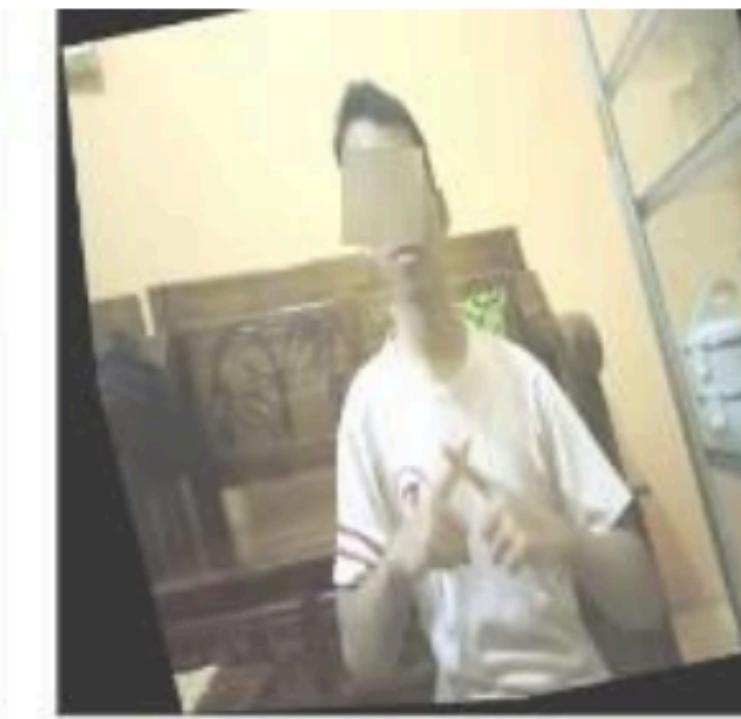


Pra-pemrosesan
Data

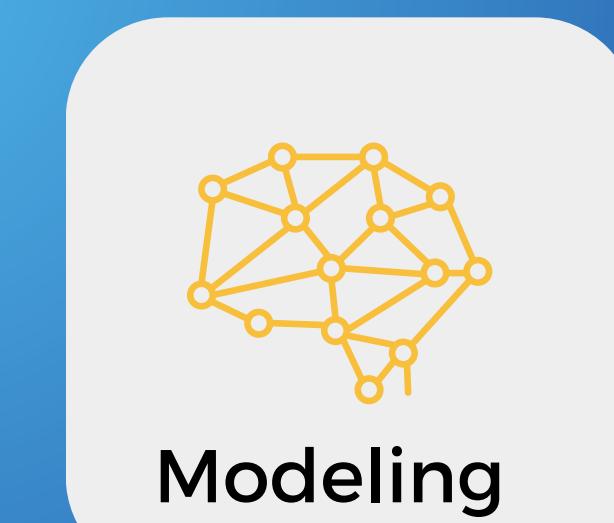
Pra-pemrosesan dataset melibatkan label data, filter Null, dan resizing gambar ke 640 x 640 piksel. Pembagian dataset menjadi training (70%), validasi (20%), dan testing (10%). Augmentasi dataset training sehingga menghasilkan 5518 dataset yang lebih beragam.



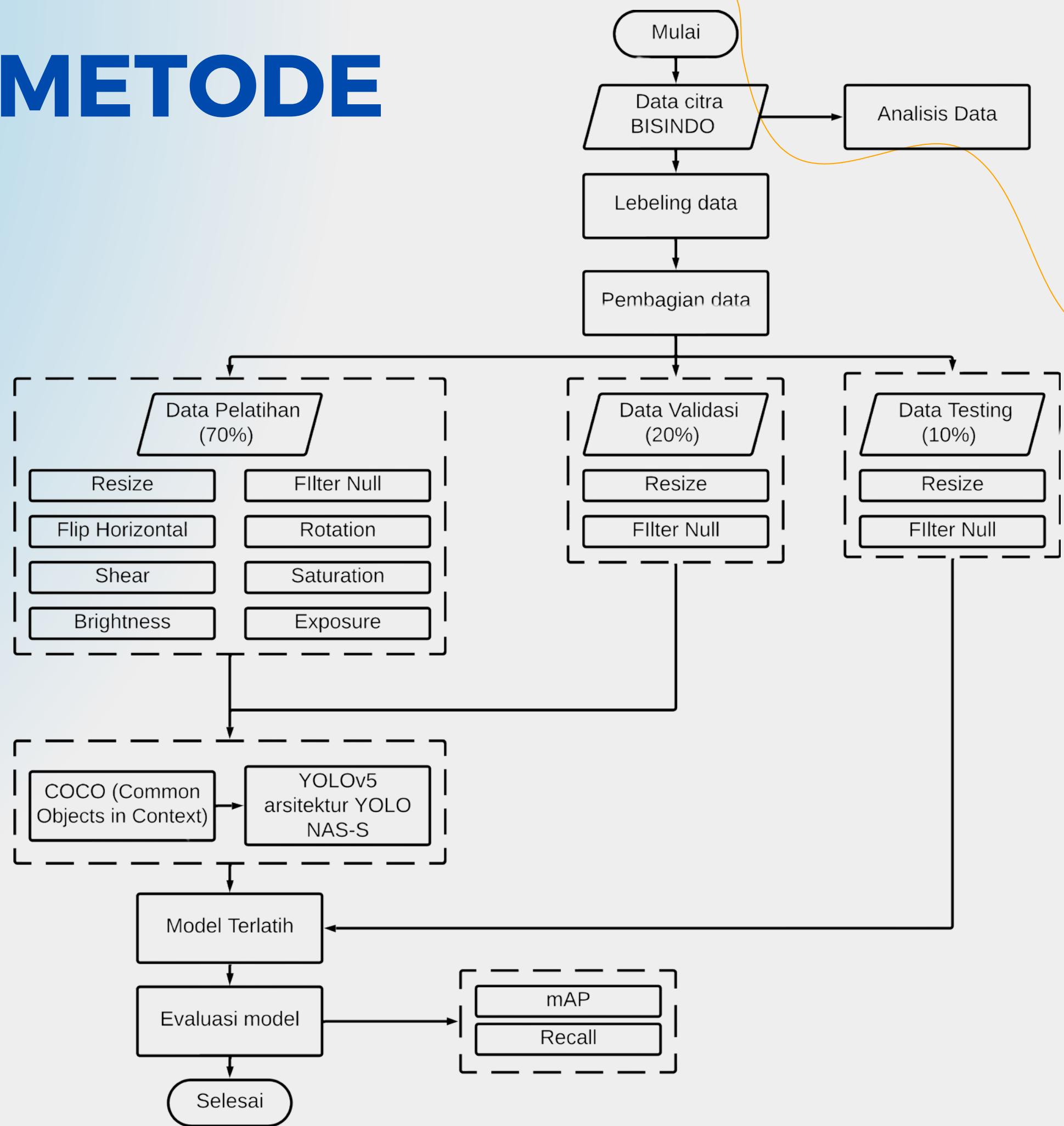
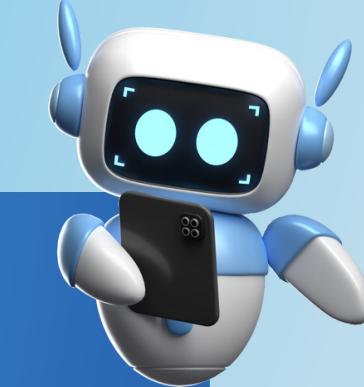
CONTOH CITRA HASIL AUGMENTASI



METODE



Dikembangkan algoritma YOLOv5 NAS-S dengan fungsi `models.get()`. Jumlah kelas disesuaikan dengan dataset, dan bobot model diinisialisasi menggunakan pretrained weights dari dataset COCO untuk meningkatkan kinerja deteksi objek.



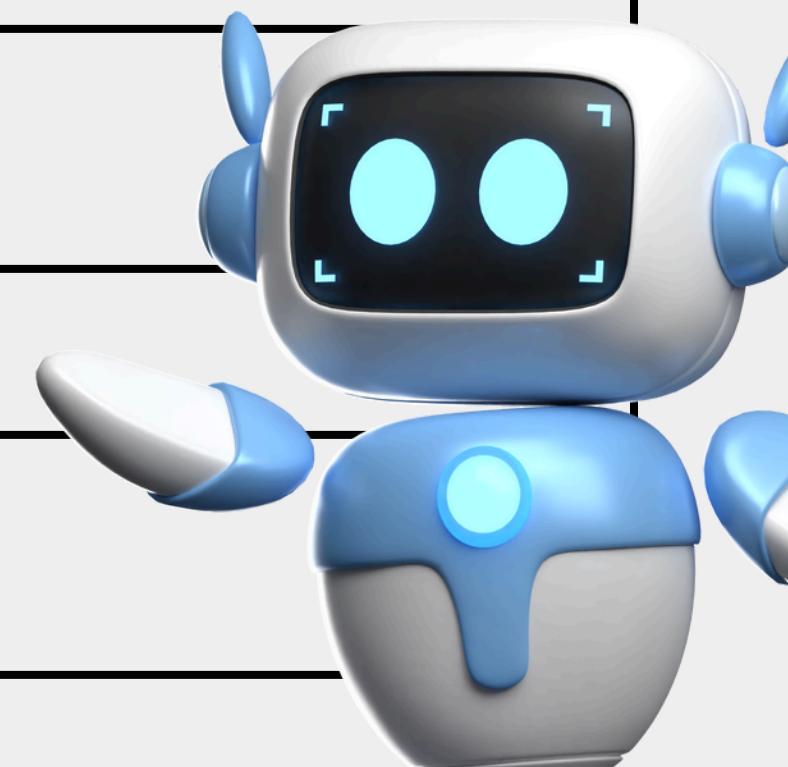
METODE

Hyperparameter Tuning

Penyetelan hyperparameter menjadi peran krusial dalam mengoptimalkan kinerja YOLOv5 NAS-S.



Parameter	Nilai/Setting
Learning Rate	initial_lr: 5e-4, lr_mode: Cosine, cosine_final_lr_ratio: 0.1
Optimizer	optimizer: Adam, optimizer_params: {"weight_decay": 0.0001}
Warmup	warmup_mode: Linear_epoch_step, warmup_initial_lr: 1e-6, lr_warmup_epochs: 3
Loss Function	loss: PPYoloELoss (num_classes=len(dataset_params['classes']), reg_max=16)
Evaluation Metrics	valid_metrics_list: DetectionMetrics_050 (score_thres=0.1, top_k_predictions=300, num_cls=len(dataset_params['classes']), normalize_targets=True)
Main Metric to Watch	metric_to_watch: mAP@0.50
Exponential Moving Average (EMA)	ema: True, ema_params: {"decay": 0.9, "decay_type": "threshold"}
Training Duration	max_epochs: 25
Mixed-Precision Training	mixed_precision: True



METODE



Evaluasi

Untuk memastikan kualitas dan kinerja yang optimal, evaluasi model dilakukan dengan menggunakan matrik Mean Average Precision (mAP) dan Recall

$$mAP = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AP_i$$

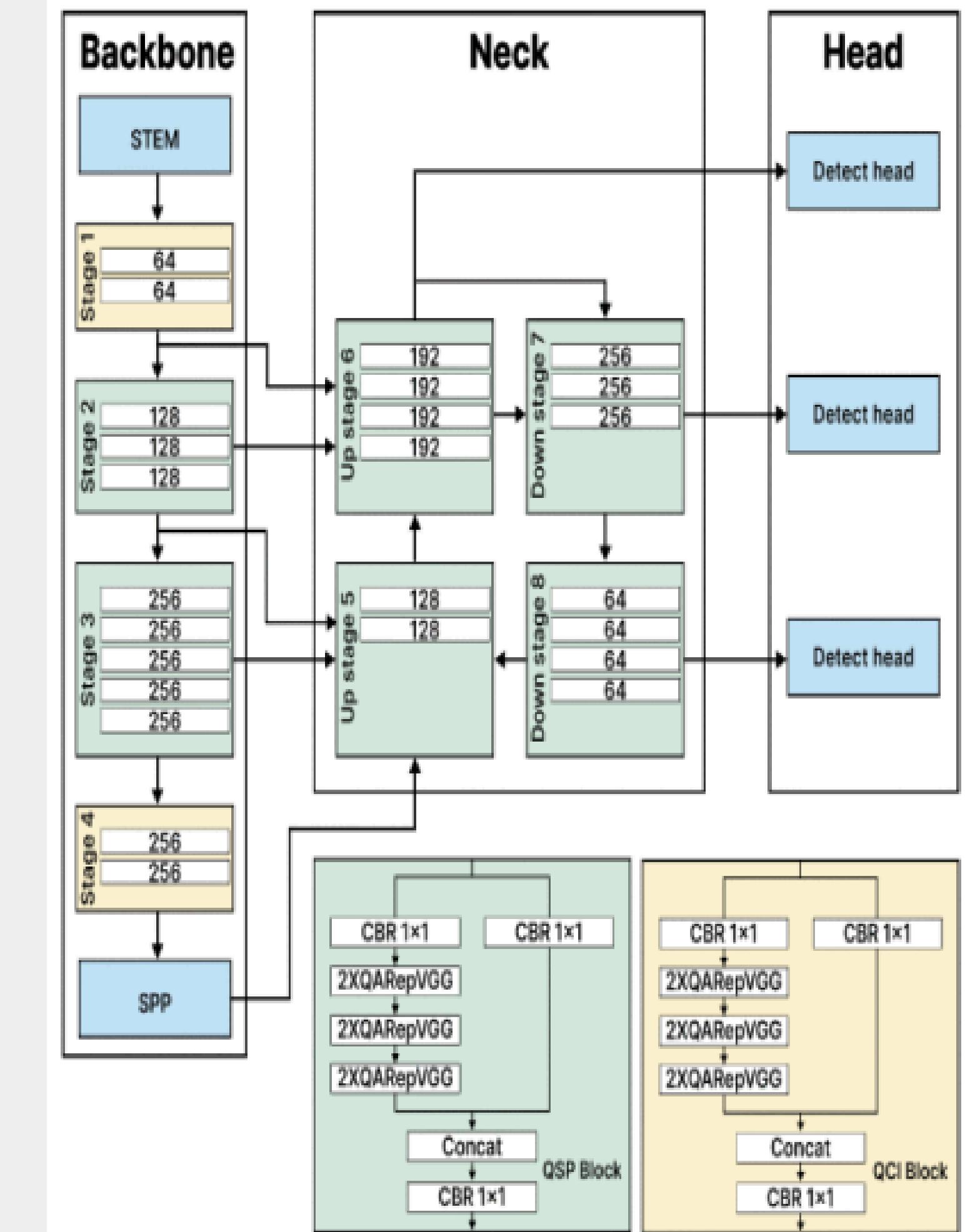
$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi skema pengujian dari metode penelitian.



model diuji menggunakan model arsitektur YOLOv5-NAS-S dari SuperGradients dengan menentukan jumlah kelas dan menggunakan bobot pra-latih dari dataset COCO. Model dilatih menggunakan Trainer dengan data loader pada dataset training dan dataset validasi.



Arsitektur YOLO-NAS-S
(Casas, Ramos dan Member, 2023)



HASIL DAN PEMBAHASAN

ketika membandingkan hasil prediksi model agar lebih baik, dilakukan fine tuning dengan memilih model terbaik berdasarkan kinerja pada dataset validasi. Kemudian model diuji dataloader dari dataset testing, lalu dilakukan evaluasi model menggunakan matrik evaluasi deteksi objek.

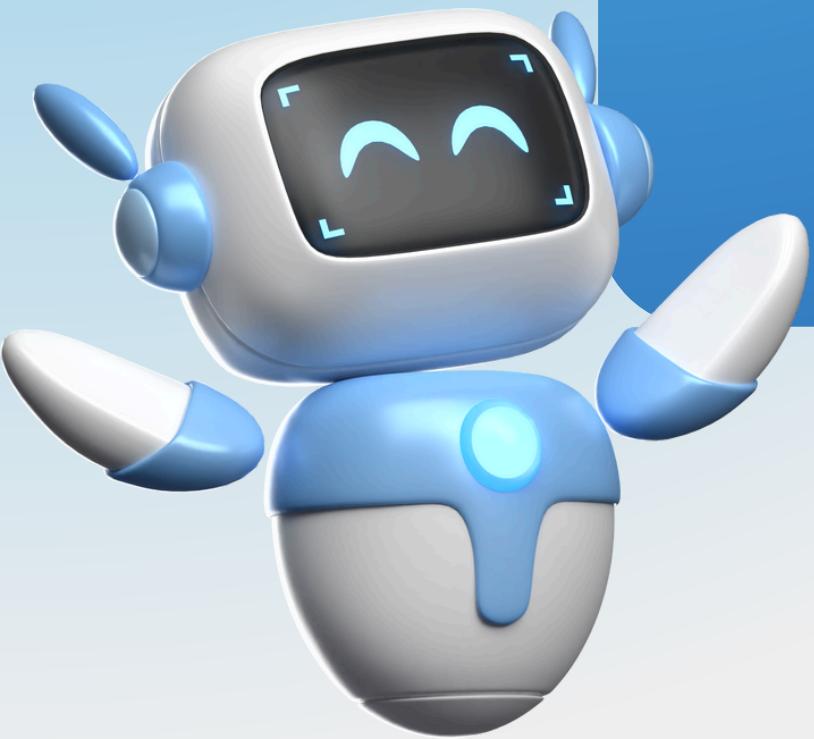


	Sebelum Fine Tuning	Setelah Fine Tuning
mAp	0,8698	0,9726
Recall	0,9963	0,9968

- mAp sebesar 0,9726 menunjukkan bahwa model dapat memberikan prediksi dengan tingkat akurasi presisi rerata yang tinggi nilai
- Recall sebesar 0,9968 menegaskan bahwa model mampu mengidentifikasi sebagian besar atau bahkan semua objek bahasa isyarat yang sebenarnya

KESIMPULAN

- Penelitian ini menggunakan YOLOv5-NAS-S, untuk mendekripsi bahasa isyarat BISINDO secara real-time
- Tingkat akurasi yang tinggi dengan nilai mAP sebesar 97,2% dan Recall 99.6%
- Algoritma YOLOv5-NAS-S menunjukkan keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya
- Keberhasilan kinerja ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap upaya untuk menciptakan masyarakat yang lebih inklusif, sesuai dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)



DAFTAR PUSTAKA

- Alaghband, M., Reza, H. dan Garibay, I. (2023) "Machine Learning with Applications A survey on sign language literature," *Machine Learning with Applications*, 14(June), hal. 100504. doi: 10.1016/j.mlwa.2023.100504.
- Allen, C., Malekpour, S. dan Bennich, T. (2023) "Recurring patterns of SDG interlinkages and how they can advance the 2030 Agenda," hal. 1465–1476. doi: 10.1016/j.oneear.2023.10.008.
- Alsolai, H. *et al.* (2024) "Automated Sign Language Detection and Classification using Reptile Search Algorithm with Hybrid Deep Learning," *HELIYON*, hal. e23252. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e23252.
- Alsulaiman, M. *et al.* (2023) "Facilitating the communication with deaf people : Building a largest Saudi sign language dataset," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 35(8), hal. 101642. doi: 10.1016/j.jksuci.2023.101642.
- Antoninis, M. (2023) "SDG 4 baselines , midpoints and targets : Faraway , so close ?," *International Journal of Educational Development*, 103, hal. 102924. doi: 10.1016/j.ijedudev.2023.102924.
- Attia, N. F. *et al.* (2023) "Efficient deep learning models based on tension techniques for sign language recognition," *Intelligent Systems with Applications*, 20(June), hal. 200284. doi: 10.1016/j.iswa.2023.200284.
- Baksh, R. A. *et al.* (2021) "Understanding inequalities in 19 outcomes following hospital admission for people with intellectual disability compared to the general population : a matched cohort study in the UK." doi: 10.1136/bmjopen-2021-052482.
- Casas, E., Ramos, L. E. O. dan Member, S. (2023) "Assessing the Effectiveness of YOLO Architectures for Smoke and Wildfire Detection," 11(September). doi: 10.1109/ACCESS.2023.3312217.
- Elakkia, R. (2021) "Machine learning based sign language recognition: a review and its research frontier," *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12(7), hal. 7205–7224. doi: 10.1007/s12652-020-02396-y.
- Fauzi, M. Z. (2023) "Recognition of Real-Time BISINDO Sign Language-to-Speech using Machine Learning Methods," *2023 International Conference on Computer Science, Information Technology and Engineering (ICCoSITE)*, hal. 986–991. doi: 10.1109/ICCoSITE57641.2023.10127743.
- Guo, Y. *et al.* (2023) "Detecting broiler chickens on litter floor with the YOLOv5-CBAM deep learning model," *Artificial Intelligence in Agriculture*, 9, hal. 36–45. doi: 10.1016/j.aiia.2023.08.002.
- Handhika, T. dan Sari, I. (tanpa tanggal) "The Generalized Learning Vector Quantization Model to Recognize Indonesian Sign Language (BISINDO)," *2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, hal. 1–6.
- K., M. G. H. K. (2023) *Melibatkan Disabilitas*. Tersedia pada: <https://baktinews.bakti.or.id/artikel/melibatkan-disabilitas#:~:text=Jika%20mengacu%20pada%20ILO%20dan,suatu%20jumlah%20yang%20sangat%20besar>.
- Kamruzzaman, M. M. (2020) "Arabic Sign Language Recognition and Generating Arabic Speech Using Convolutional Neural Network," 2020.
- Katoch, S., Singh, V. dan Shanker, U. (2022) "Indian Sign Language recognition system using SURF with SVM and CNN," *Array*, 14(January), hal. 100141. doi: 10.1016/j.array.2022.100141.
- Kefyalew, N. *et al.* (2022) "Recognition of Amharic sign language with Amharic alphabet signs using ANN and SVM," *The Visual Computer*, 38(5), hal. 1703–1718. doi: 10.1007/s00371-021-02099-1.
- Li, D. *et al.* (tanpa tanggal) "Word-level Deep Sign Language Recognition from Video : A New Large-scale Dataset and Methods Comparison," hal. 1459–1469.
- Lin, T. *et al.* (2014) "Microsoft COCO : Common Objects in Context," hal. 740–755.
- Luo, Y. *et al.* (2023) "An improved YOLOv5 model : Application to leaky eggs detection," *LWT*, 187(June), hal. 115313. doi: 10.1016/j.lwt.2023.115313.
- Mannan, A. *et al.* (2023) "Hypertuned Deep Convolutional Neural Network for Sign Language Recognition," 2022.
- Menashy, F. dan Zakaria, Z. (2023) "Partnerships for education in emergencies : The intersecting promises and challenges of SDG 4 and SDG 17," *International Journal of Educational Development*, 103(November), hal. 102934. doi: 10.1016/j.ijedudev.2023.102934.
- Mladenov, T. dan Brennan, C. S. (2021) "The global COVID-19 Disability Rights Monitor: implementation , findings , disability studies response The global COVID-19 Disability Rights Monitor: implementation , findings , disability studies," *Disability & Society*, 36(7–8), hal. 1356–1361. doi: 10.1080/09687599.2021.1920371.
- Navaneeth, B. dan Suchetha, M. (2019) "PSO optimized 1-D CNN-SVM architecture for real-time detection and classification applications," *Computers in Biology and Medicine*, 108(September 2018), hal. 85–92. doi: 10.1016/j.combiomed.2019.03.017.
- Pellegrini, M. *et al.* (2020) "Changes in Weight and Nutritional Habits in Adults with Obesity during the ' Lockdown ' Period Caused by the COVID-19 Virus Emergency," hal. 1–11.
- Rai, S. M., Brown, B. D. dan Ruwanpura, K. N. (2019) "SDG 8 : Decent work and economic growth – A gendered analysis," *World Development*, 113, hal. 368–380. doi: 10.1016/j.worlddev.2018.09.006.
- Slim, S. O. *et al.* (2023) "Smart insect monitoring based on YOLOv5 case study : Mediterranean fruit fly Ceratitis capitata and Peach fruit fly Bactrocera zonata," *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 26(4), hal. 881–891. doi: 10.1016/j.ejrs.2023.10.001.
- Staupoulou, A. *et al.* (2023) "World Development Sustainability The effects of economic , environmentally and socially related SDGs strategies of banking institutions on their customers ' behavior," *World Development Sustainability*, 2(December 2022), hal. 100051. doi: 10.1016/j.wds.2023.100051.
- Teresa, S. dan Su, F. (2023) "Sustainable Technology and Entrepreneurship Measuring business impacts on the SDGs : a systematic literature review," 2(July). doi: 10.1016/j.stae.2023.100044.
- Úbeda, F. *et al.* (2022) "How sustainable banking fosters the SDG 10 in weak institutional environments," *Journal of Business Research*, 146(March), hal. 277–287. doi: 10.1016/j.jbusres.2022.03.065.
- Vuong, V. dan Palmer, M. (2024) "Love Thy Neighbour ? Social Attitudes Towards Persons With Disabilities," *World Development*, 174(November 2023), hal. 106464. doi: 10.1016/j.worlddev.2023.106464.
- WHO (2023) *Disability*. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>.
- Yap, S., Panggiri, B. N. dan Darian, G. (2023) "Enhancing BISINDO Recognition Accuracy through Comparative Analysis of Three CNN Architecture Models," *2023 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)*, (2019), hal. 732–737. doi: 10.1109/ICIMTech59029.2023.10277780.

TERIMA KASIH

