

Pengembangan Sistem Monitoring Perawatan Lanjut Usia Menggunakan Webcam Dan Algoritma Yolov7

1st Muhammad Rizki Afandy

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

fandymuhammadrizki@student.telkom
university.ac.id

2th Astri Novianty

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

astrinov@telkomuniversity.ac.id

3th Casi Setianingsih

Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pengembangan sistem monitoring perawatan lanjut usia melalui pemanfaatan webcam dan algoritma YOLOv7 memiliki signifikansi yang besar dalam mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi oleh populasi lansia. Ancaman terhadap keselamatan dan kesehatan lansia dapat meningkat akibat kurangnya pengawasan, terutama dalam kasus penyakit lupa ingatan yang sering terjadi pada lansia. Solusi yang diajukan dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem yang mampu mendeteksi anggota keluarga lansia melalui algoritma YOLOv7, dan kemudian memberikan pemberitahuan berupa suara. Pengujian sistem ini menunjukkan tingkat akurasi yang cukup tinggi, mencapai keberhasilan sebesar 96,26% dalam mengenali anggota keluarga dan tamu. Oleh karena itu, pengembangan sistem monitoring ini berpotensi meningkatkan perawatan dan kualitas hidup lansia, sambil memberikan dukungan berharga bagi semua pihak yang terlibat dalam menghadapi tantangan perawatan lanjut usia.

Kata kunci— Pengenalan Wajah, Keluarga Lansia, YOLOv7

I. PENDAHULUAN

Penduduk lanjut usia (lansia) sebagai mereka yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas. Seiring semakin membaiknya fasilitas dan layanan kesehatan, terkendalanya tingkat kelahiran, meningkatnya angka harapan hidup, serta menurunnya tingkat kematian, maka jumlah dan proporsi penduduk lanjut usia terus mengalami peningkatan. Selama lima puluh tahun terakhir, persentase penduduk lanjut usia di Indonesia meningkat dari 4,5 persen pada tahun 1971 menjadi sekitar 10,7 persen pada tahun 2020. Angka tersebut diproyeksi akan terus mengalami peningkatan hingga mencapai 19,9 persen pada tahun 2045 [1].

Pengaruh proses menua dapat menimbulkan masalah baik secara fisik, biologis, mental maupun sosial ekonomi. Semakin lanjut usia, biasanya akan mengalami kemunduran terutama dibidang kemampuan fisik sehingga menyebabkan timbulnya gangguan dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari yang berakibat dapat meningkatkan ketergantungan untuk membutuhkan bantuan dari orang lain (Fera & Husna, 2018) [2]. Dalam beberapa kasus, pelupa pada lansia dapat berkembang menjadi gangguan kognitif lebih serius. Penyakit ini dapat menyebabkan penurunan fungsi kognitif

yang signifikan, termasuk kemampuan untuk mengingat informasi, mengambil keputusan, dan menjalani kehidupan sehari-hari. Pelupa yang parah dapat mengakibatkan lansia kesulitan mengenali orang-orang terdekat, memahami lingkungan sekitar, dan bahkan melupakan tindakan rutin seperti makan atau minum obat [3].

Permasalahan yang sering dialami adalah adanya tingkat kesulitan yang cukup tinggi bagi anggota keluarga untuk mengawasi lansia secara efektif mengingat kebanyakan anggota keluarga memiliki kesibukan tersendiri yang menyebabkan pengawasan terhadap lansia menjadi kurang intensif [4]. Pemantauan pada lansia dengan kondisi sendirian di dalam rumah tanpa pengawasan orang dewasa berbadan sehat yang sedang melakukan kegiatan sehari-hari adalah penting sebagai pencegahan faktor risiko eksponensialnya. Selain itu, terdapat sistem pemantauan pada lansia. Sistem tersebut berfungsi melakukan mengidentifikasi berbagai situasi secara real-time [5] dengan menggunakan WebCam.

Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan, khususnya YOLOv7 (You Only Look Once version 7), dalam mengatasi tantangan ini. YOLOv7 adalah salah satu model deteksi objek yang sangat canggih dan efisien dalam bidang Computer Vision [6]. Dengan menggunakan arsitektur YOLOv7, sistem dapat secara real-time mendeteksi berbagai objek dan perilaku, seperti jatuh atau perubahan perilaku yang mencurigakan pada lansia.

Dengan demikian, penelitian ini akan berfokus pada pengembangan sistem pemantauan dan peringatan dini bagi lansia menggunakan model deteksi objek YOLOv7. Dengan mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kehidupan sehari-hari lansia, diharapkan dapat meningkatkan kualitas perawatan dan memberikan dukungan yang lebih efektif kepada anggota keluarga dan penjaga. Melalui penggunaan YOLOv7, diharapkan dapat diciptakan solusi yang dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan dan memperbaiki kualitas hidup lansia dalam masyarakat modern yang terus berkembang.

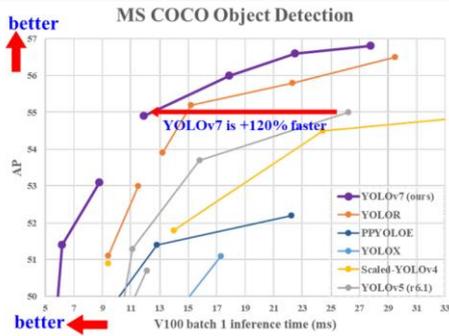
II. KAJIAN TEORI

A. Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah merupakan salah satu subdisiplin dalam bidang ilmu komputer yang bertujuan untuk mengidentifikasi atau mengenali identitas seseorang dengan menganalisis karakteristik dan pola yang terdapat pada wajah manusia. Perkembangan metode pengenalan wajah dalam dua dekade terakhir telah mengalami kemajuan yang sangat signifikan. Awalnya, metode-metode ini berjalan dengan kecepatan yang lambat dan memiliki tingkat akurasi yang rendah, sehingga tidak dapat digunakan dalam situasi sehari-hari. Namun, saat ini, pengenalan wajah dapat diterapkan secara real-time dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Teknologi pengenalan wajah saat ini digunakan dalam berbagai praktik untuk meningkatkan keamanan, seperti verifikasi identitas, pengaturan akses, pengawasan, serta untuk menggantikan kata sandi dan kartu identitas yang kurang aman. Keunikan wajah manusia, seperti pola iris, retina, dan fitur wajah lainnya, membuat penggunaan pengenalan wajah memiliki keunggulan dalam memverifikasi data pribadi [7].

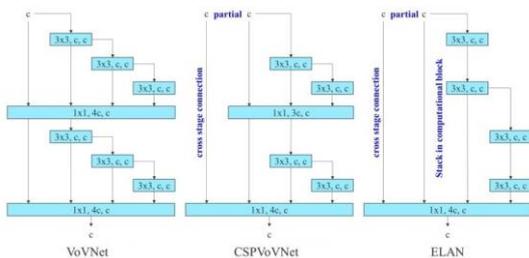
B. YOLOv7

YOLOv7 merupakan sebuah versi model algoritma baru pada 2022 dari seri YOLO. YOLOv7 lebih unggul daripada algoritma pendeteksi objek lain dalam hal kecepatan dan juga akurasi. Penulis dari YOLOv7 mengoptimalkan arsitektur dan mengusulkan untuk pelatihan praktis dan inferensi [6].



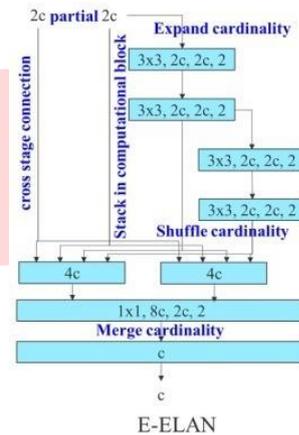
GAMBAR 1. Grafik Perbandingan Antara YOLOv7 dengan YOLO lainnya

Berdasarkan gambar grafik diatas, grafik dari algoritma YOLOv7 lebih cepat serta lebih akurat dibanding dengan algoritma yang lain. Dapat kita lihat algoritma YOLOv7 dibandingkan dengan YOLOv5 (r6.1), bahwa pada sekitar 12 (ms) YOLOv7 memiliki sekitar 55 AP sedangkan YOLOv5 (r6.1) memiliki AP yang sama pada sekitar 26 (ms). Hal tersebut membuat YOLOv7 120% lebih cepat daripada YOLOv5 (r6.1) pada uji coba tersebut.



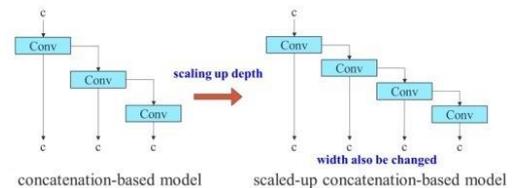
GAMBAR 2. Model Arsitektur YOLOv7

Diatas merupakan beberapa model dari arsitektur yang diambil dari paper YOLOv7. Terdapat tiga buah model arsitektur yaitu VoVNet, CSPVoVNet, dan ELAN. Dalam berbagai literatur tentang perancangan arsitektur yang efisien, pertimbangan utamanya tidak lebih dari jumlah parameter, jumlah komputasi, dan kerapatan komputasinya. Desain arsitektur YOLOv7 didasarkan pada model ELAN (*Efficient Layer Aggregation Network*), karena model ELAN mempertimbangkan untuk merancang jaringan yang efisien dengan cara mengontrol jalur gradien terpendek dan terpanjangnya, sehingga jaringan yang lebih dalam dapat belajar dan menyatu secara efektif [6].



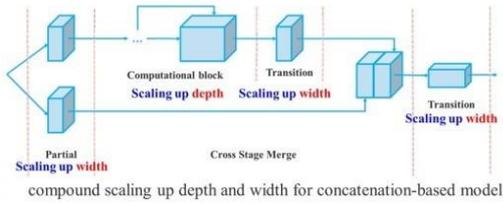
GAMBAR 3. Arsitektur E-ELAN YOLOv7

Penulis YOLOv7 memodifikasi arsitektur ELAN, yang disebut dengan E-ELAN (*Extended Efficient Layer Aggregation Networks*). E-ELAN yang diusulkan sama sekali tidak mengubah jalur transmisi gradien dari arsitektur ELAN yang aslinya. Tetapi E-ELAN menggunakan konvolusi grup untuk meningkatkan kardinalitas dari fitur tambahannya dan menggabungkan fitur dari grup yang berbeda secara acak kemudian menggabungkan kardinalitasnya. Cara pengoperasian tersebut dapat meningkatkan fitur yang dipelajari oleh fitur peta yang berbeda dan meningkatkan penggunaan parameter serta perhitungan [6].



GAMBAR 4. Penskalaan Model YOLOv7

Penskalaan model merupakan sebuah konsep yang penting. Dengan menggunakan penskalaan model, kita dapat meningkatkan kedalaman, resolusi gambar, dan lebar model. Penulis YOLOv7 mengamati bahwa ketika menggunakan penskalaan lebih dalam dari model *concatenation-based*, maka lebar dari keluaran blok komputasi akan meningkat. Hal tersebut menyebabkan lebar dari masukan lapisan transmisi berikutnya juga akan meningkat [6].



GAMBAR 5.

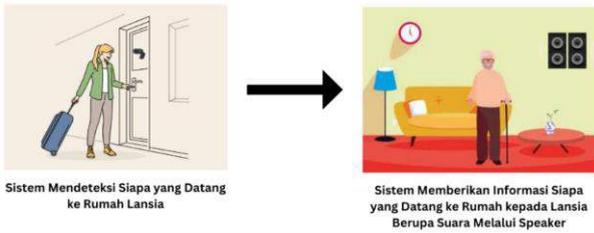
Compound Scaling Up Depth and Width for Concatenation-based Model

Oleh karena itu penulis YOLOv7 mengusulkan model *compound scaling up depth and width for concatenation-based*, model tersebut hanya melakukan pendalaman pada blok komputasi yang diperlukan untuk penskalaan dan sisa dari lapisan transmisinya dilakukan dengan skala lebar yang sesuai [6].

III. METODE

A. Cara Kerja Sistem

Pada penelitian ini, sistem dapat mengenali anggota keluarga dan tamu. Dimana anggota keluarga pada sistem ini terdapat tiga orang anak, yaitu Syarif sebagai anak pertama, Fandy sebagai anak kedua, dan Rahmad sebagai anak ketiga. Untuk seorang tamu merupakan seseorang yang tidak dikenal oleh sistem sebagai anggota keluarga.



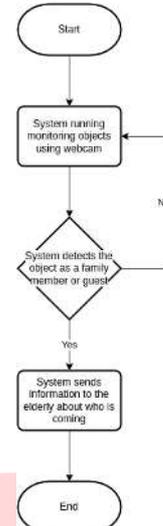
GAMBAR 6.

Skematik Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

Pada gambar 6 menjelaskan skematik sistem, berikut skematik kondisi sebagai di bawah ini:

1. Sistem akan menjalankan deteksi seseorang yang datang secara real-time.
2. Sistem akan melakukan deteksi siapa orang yang datang dengan menggunakan model yang sebelumnya sudah dilatih.
3. Sistem akan memberikan informasi hasil deteksi berupa teks.
4. Sistem mengubah informasi berupa teks dengan menggunakan suara agar mempermudah lansia yang mempunyai kelemahan penglihatan.

Berdasarkan skematik yang sudah dijelaskan diatas maka dihasilkan flowchart di bawah ini.

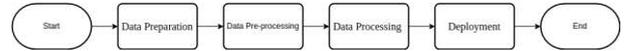


GAMBAR 7.

Flowchart Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

B. Implementasi Sistem

Berikut flowchart implementasi sistem klasifikasi anggota keluarga yang penulis gunakan pada penelitian saat ini:



Gambar 8.

Flowchart Implementasi Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

1. Data Collection

Pada penelitian ini membutuhkan dataset berupa kumpulan gambar dari anggota keluarga dan juga gambar yang bukan dari anggota keluarga (tamu). *Dataset* yang dibutuhkan berupa *file* gambar yang terdapat wajah dari seseorang tersebut dengan format file *.jpg/jpeg* yang berjumlah total 900 gambar dengan partisi data 150 gambar wajah Syarif, 150 gambar wajah Fandy, 150 gambar wajah Rahmad, dan 450 gambar wajah tamu (bukan anggota keluarga).

Data gambar wajah pada penelitian ini kami kumpulkan dari pengambilan gambar pribadi dan mengunduh gambar pada internet. Gambar yang kami kumpulkan terdiri dari beberapa kondisi cahaya (*indoor* dan *outdoor*) serta beberapa posisi seseorang tersebut ketika diambil gambar dan gambar dengan kompleksitas yang tinggi. Berikut contoh gambar *dataset* ditunjukkan pada gambar 9.

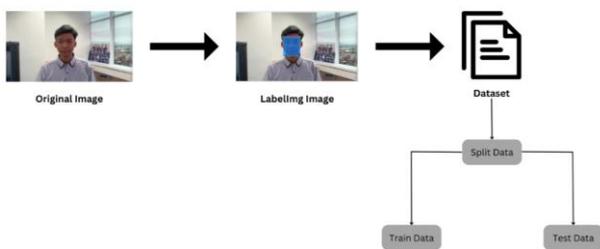


GAMBAR 9.

Contoh Dataset Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

2. Data Pre-processing

Pada penelitian ini proses pertama yang dilakukan adalah *pre-processing*. Tahap *pre-processing* dilakukan dengan pengolahan gambar *dataset*. Pada proses dilakukan pelabelan dari kumpulan gambar tersebut dengan menggunakan LabelImg. Pada penelitian ini format anotasi yang digunakan adalah anotasi YOLO. Kemudian hasil dari pelabelan ini disimpan dalam format .txt. Pada file .txt tersebut terdapat baris dengan format <object-class> <x_center> <y_center> <width> <height>, pada <object-class> merupakan sebuah bilangan yang menyatakan suatu kelas objek, <x_center> dan <y_center> merupakan kordinat titik tengah dari kotak pembatas dalam gambar, dan <width> dan <height> merupakan lebar dan tinggi dari kotak pembatas. BLangkah selanjutnya data gambar dan label akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu data *train* dan data *test*. Skematik tahapan data *pre-processing* dapat dilihat pada gambar 10.



GAMBAR 10.

Pembagian Dataset Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

3. Data Processing

Setelah proses pelabelan/anotasi sudah selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan proses *training*. Proses ini bertujuan untuk mengajari komputer dengan memproses gambar dan anotasi yang telah dibuat, sehingga terbentuk pola atau karakteristik dari setiap kelas. Hal ini akan membantu komputer dalam membuat keputusan atau prediksi yang tepat berdasarkan informasi yang ada. Pada proses ini penulis menggunakan algoritma YOLOv7, Karena pelatihan model membutuhkan komputasi yang berat, penulis memilih menggunakan Google Colaboratory, sebuah platform yang disediakan oleh Google. Koneksi internet yang stabil diperlukan saat pelatihan berlangsung agar *runtime* tidak terputus. Berikut adalah contoh proses *training model* pada penelitian saat ini:

| Epoch | gpu mem | box | obj | cls | total | labels | img size |
|-------|---------|---------|----------|----------|---------|---|---|
| 1/99 | 12.66 | 0.01893 | 0.002754 | 0.004033 | 0.02572 | 12 | 640: 100% 40/40 [00:30:00:00, 1.041t/s] |
| Class | Images | Labels | P | R | mAP@.5 | mAP@.5: .95: 100% 9/9 [00:06:00:00, 1.481t/s] | |
| all | 270 | 270 | 0.985 | 0.985 | 0.99 | 0.78 | |
| Epoch | gpu mem | box | obj | cls | total | labels | img size |
| 2/99 | 11.16 | 0.01823 | 0.00293 | 0.00406 | 0.02522 | 15 | 640: 100% 40/40 [00:40:00:00, 1.015t/s] |
| Class | Images | Labels | P | R | mAP@.5 | mAP@.5: .95: 100% 9/9 [00:05:00:00, 1.631t/s] | |
| all | 270 | 270 | 0.988 | 0.985 | 0.99 | 0.777 | |
| Epoch | gpu mem | box | obj | cls | total | labels | img size |
| 3/99 | 11.16 | 0.01898 | 0.002939 | 0.003702 | 0.02562 | 10 | 640: 100% 40/40 [00:45:00:00, 1.135t/s] |
| Class | Images | Labels | P | R | mAP@.5 | mAP@.5: .95: 100% 9/9 [00:06:00:00, 1.421t/s] | |
| all | 270 | 270 | 0.987 | 0.983 | 0.989 | 0.775 | |
| Epoch | gpu mem | box | obj | cls | total | labels | img size |
| 4/99 | 11.16 | 0.01813 | 0.002788 | 0.00398 | 0.0249 | 9 | 640: 100% 40/40 [00:43:00:00, 1.095t/s] |
| Class | Images | Labels | P | R | mAP@.5 | mAP@.5: .95: 100% 9/9 [00:05:00:00, 1.761t/s] | |
| all | 270 | 270 | 0.987 | 0.985 | 0.989 | 0.772 | |
| Epoch | gpu mem | box | obj | cls | total | labels | img size |
| 5/99 | 11.16 | 0.01799 | 0.003067 | 0.004093 | 0.02535 | 15 | 640: 100% 40/40 [00:43:00:00, 1.085t/s] |
| Class | Images | Labels | P | R | mAP@.5 | mAP@.5: .95: 100% 9/9 [00:05:00:00, 1.661t/s] | |
| all | 270 | 270 | 0.986 | 0.99 | 0.778 | | |

GAMBAR 11.

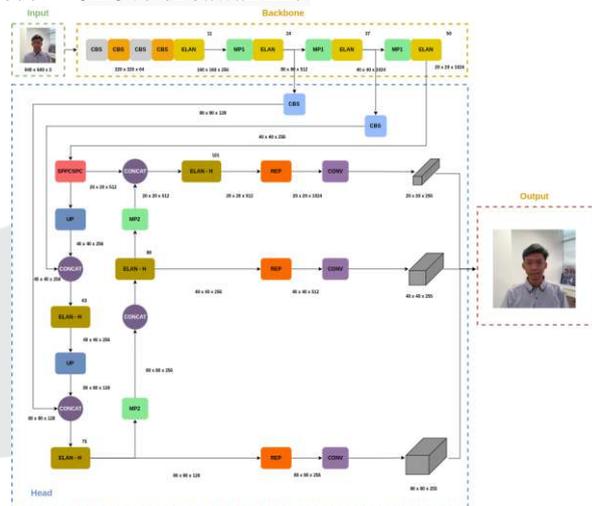
Proses Training Model Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

Pada proses ini *dataset* akan diolah menjadi sebuah model yang dapat membedakan masing-masing dari anggota keluarga dan juga tamu. Model akan mempelajari pola atau karakteristik dari dataset tersebut dengan melewati beberapa bagian seperti bagian *input*, *backbone*, *head*, dan juga *output*

hasil prediksi dari sebuah modelnya. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing bagiannya:

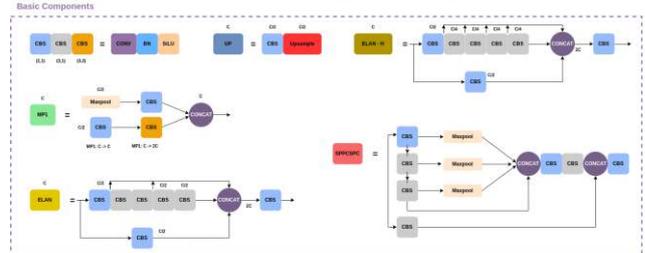
1. **Input:** Pada bagian ini gambar *dataset* dimasukkan ke dalam model. Pada penelitian ini gambar yang dimasukkan ke dalam model berukuran 640×640 pixel dengan warna RGB.
2. **Backbone:** Pada bagian ini gambar *dataset* akan dilakukan proses ekstraksi fitur-fiturnya oleh lapisan konvolusi. Setiap lapisan konvolusi memiliki konfigurasi yang berbeda dan menggunakan teknik seperti konvolusi dengan ukuran kernel yang berbeda, penggabungan fitur, dan *shortcut connections*. Melalui serangkaian langkah-langkah ini, *backbone* mempelajari representasi fitur yang semakin kompleks dan abstrak dari gambar. Fitur-fitur ini akan digunakan oleh bagian "head" untuk melakukan deteksi objek secara akurat.
3. **Head:** Pada bagian ini gambar *dataset* yang sudah diolah dari bagian *backbone* sebelumnya akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan prediksi deteksi objek pada beberapa skala spasial.
4. **Output:** Pada bagian ini gambar *dataset* akan menampilkan hasil prediksi label dari siapa orang tersebut apakah anggota keluarga ataupun tamu. Dalam arsitektur YOLOv7 juga akan memberikan *output* berupa informasi tentang kelas objek yang dideteksi, koordinat kotak pembatas (*bounding box*), dan skor kepercayaan untuk setiap prediksi objek.

Dari bagian-bagian arsitektur YOLOv7 yang penulis gunakan diatas, dapat dibuat skematik perancangan arsitektur model YOLOv7 di bawah ini:



GAMBAR 12.

Arsitektur YOLOv7 Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu



GAMBAR 13.

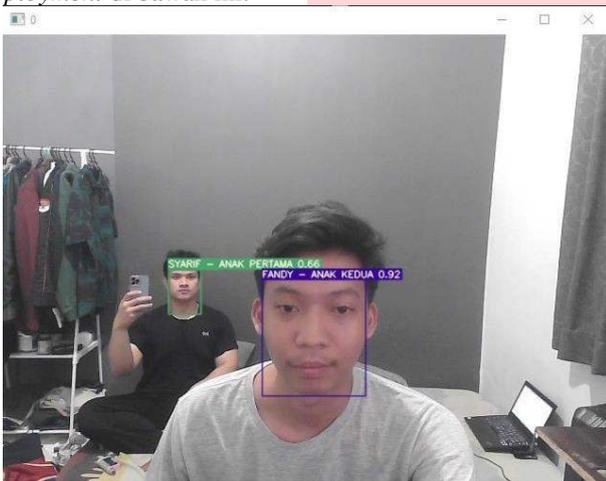
Arsitektur YOLOv7 Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

4. Validation

Setelah proses data *processing* atau biasa disebut sebagai pembuatan model dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah proses *validation model*. valuasi ini dilakukan untuk mengukur sejauh mana model mampu mengenali objek dengan akurat dan konsisten. Pada proses ini model akan dievaluasi berdasarkan *Confusion matrix*, *Precision*, *Recall*, *Precision-Recall*, *F1 Score*, dan *mAP*.

5. Deployment

Setelah proses *evaluation model* atau bisa disebut sebagai evaluasi model dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah proses *deployment model (running model)*. Model yang sudah di *training* akan secara *realtime* menggunakan *webcam*. Hasil dari deteksi tersebut akan berbentuk suara dengan jeda 5 detik yang nantinya akan membantu lansia memperoleh informasi siapa yang datang ke rumahnya. Berikut adalah contoh hasil *deployment* di bawah ini:



GAMBAR 14.

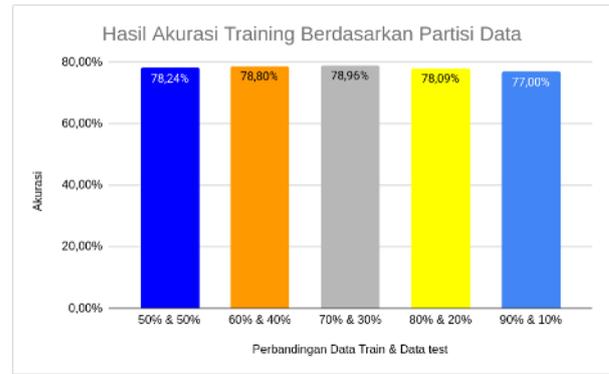
Realtime Deployment Model Sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu

IV. PENGUJIAN

Pengujian *training model* dimulai dari membagi partisi data, selanjutnya model dievaluasi dengan beberapa *optimizer* yang berbeda, setelah itu dilakukan eksperimen dengan mengubah variabel pada *learning rate*, selanjutnya melakukan pengujian terhadap nilai *epoch*, setelah itu melakukan pengujian terhadap nilai *batch size* dan yang terakhir melakukan pengujian terhadap nilai *confidence threshold*. Berikut adalah rincian dari pengujian dari penelitian ini:

A. Partisi Data

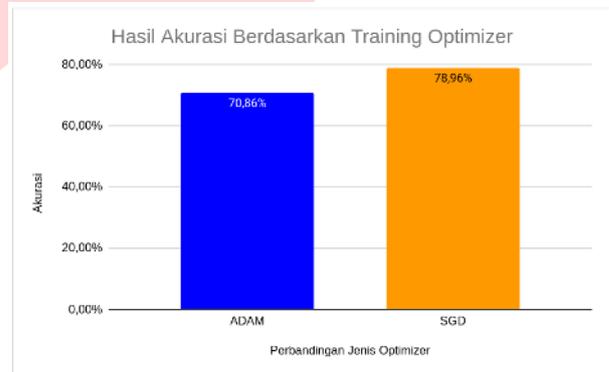
Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan partisi data dengan memanfaatkan *optimizer* SGD, *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, *batch size* sebesar 16, dan *confidence threshold* sebesar 0.25.



GAMBAR 15. Grafik Pengujian Partisi Data

B. Optimizer

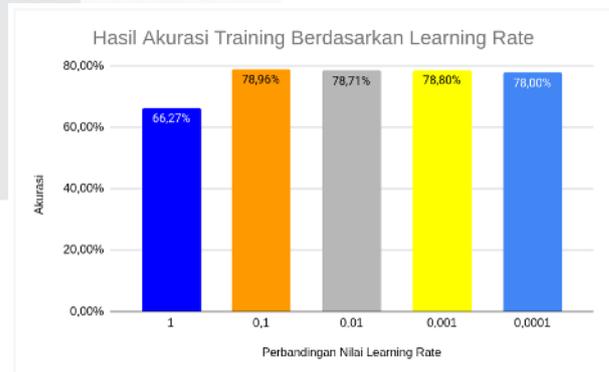
Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan *optimizer* dengan memanfaatkan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, *batch size* sebesar 16, dan *confidence threshold* sebesar 0.25.



GAMBAR 16. Grafik Pengujian Optimizer

C. Learning Rate

Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan nilai *learning rate* dengan memanfaatkan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, jumlah *epoch* sebanyak 100, *batch size* sebesar 16, dan *confidence threshold* sebesar 0.25.

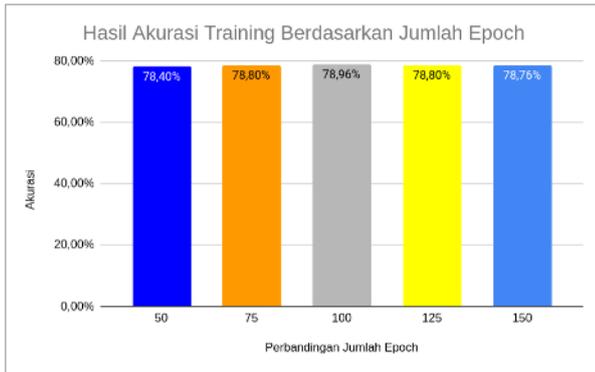


GAMBAR 17. Grafik Pengujian Learning Rate

D. Epoch

Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan jumlah *epoch* dengan memanfaatkan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, *learning rate*

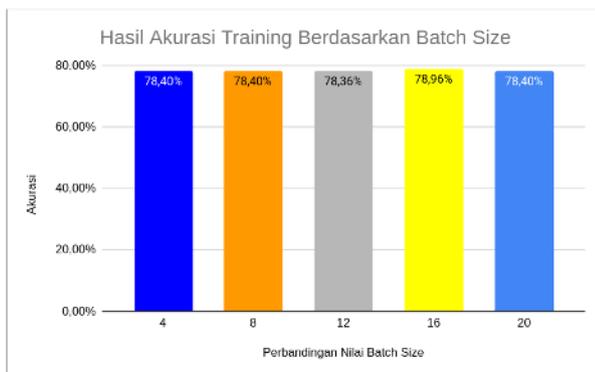
sebesar 0.1, *batch size* sebesar 16, dan *confidence threshold* sebesar 0.25.



GAMBAR 18.
Grafik Pengujian Epoch

E. Batch Size

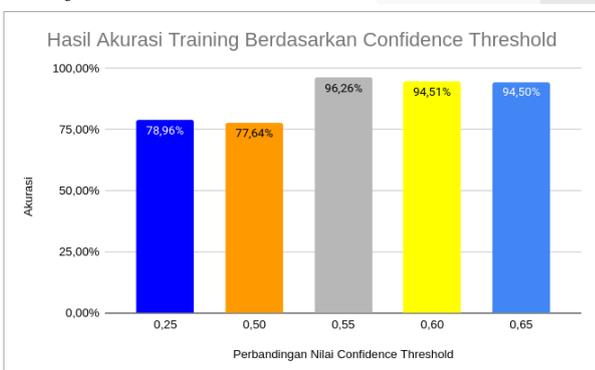
Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan *batch size* dengan memanfaatkan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, dan *confidence threshold* sebesar 0.25.



GAMBAR 19.
Grafik Pengujian Batch Size

F. Confidence Threshold

Berikut adalah hasil pengujian akurasi berdasarkan *confidence threshold* dengan memanfaatkan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, dan *batch size* sebesar 16.



GAMBAR 20.
Grafik Pengujian Confidence Threshold

Dengan demikian pengujian *training model* yang paling optimal adalah dengan menggunakan partisi data pelatihan

70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, nilai *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, nilai *batch size* sebesar 16 dan nilai *confidence threshold* sebesar 0.55.

V. KESIMPULAN

Pembuatan sistem Klasifikasi Anggota Keluarga Lansia dan Tamu pada penelitian saat ini mendapatkan hasil akurasi yang paling optimal sebesar 96.26% dengan menggunakan partisi data pelatihan 70% dan data evaluasi 30%, *optimizer* SGD, nilai *learning rate* sebesar 0.1, jumlah *epoch* sebanyak 100, nilai *batch size* sebesar 16, dan nilai *confidence threshold* sebesar 0.55. Dan pada saat deployment sistem secara realtime pada penelitian saat ini mendapatkan hasil akurasi yang paling optimal dengan jarak 70 cm, intensitas cahaya sebesar 30 lux, sudut webcam 0 – 40 derajat, dan jumlah orang yang terdeteksi dalam satu frame berjumlah 5 orang, namun output suara hanya memberikan informasi 1 orang dengan nilai *confidence* yang paling tinggi.

REFERENSI

- [1] “Statistik Penduduk Lanjut Usia 2021”.
- [2] Fera D, Husna A, “Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kemandirian Lansia Dalam Pemenuhan Aktivitas Sehari-hari Di Desa Alue Tho Kecamatan Seunagan Kabupaten Nagan Raya”, [Online]. Available: www.utu.ac.id
- [3] B. Isna Nabila, W. E. Kurniawan, M. Maryoto, F. Kesehatan, and U. Harapan Bangsa, “Gambaran Tingkat Demensia pada Lansia di Rojinhom Ikaeden Okinawa Jepang,” *Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 2022, no. 8, pp. 671–681, doi: 10.36418/cerdika.v2i8.425.
- [4] A. permana Sanusi, A. Hariyadi, M. Nanak Zakaria, P. Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, *J. Teknik Elektro*, and P. Negeri Malang, “E-ISSN: 2654-6531,” 2020.
- [5] H. G. Kim and G. Y. Kim, “Deep Neural Network-Based Indoor Emergency Awareness Using Contextual Information from Sound, Human Activity, and Indoor Position on Mobile Device,” *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, vol. 66, no. 4, pp. 271–278, Nov. 2020, doi: 10.1109/TCE.2020.3015197.
- [6] 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,” Jul. 2022, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2207.02696>
- [7] William, I., Ignatius Moses Setiadi, D. R., Rachmawanto, E. H., Santoso, H. A., & Sari, C. A. (2019). Face Recognition using FaceNet (Survey, Performance Test, and Comparison). 2019 Fourth International Conference on Informatics and Computing (ICIC). doi:10.1109/icic47613.2019.8985786