



Implementasi YOLOv8 dan Pengaruh Augmentasi Data dalam Sistem Deteksi Faktor Risiko *Sudden Infant Death Syndrom* (SIDS) pada Bayi

Rhadis Steffani Saputri^{1*}, Jasmir², Gunardi³

¹⁻³ Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dinamika Bangsa Jambi, Indonesia

Email: rhadisstf@gmail.com^{1*}, jasmir@unama.ac.id², gunardi@unama.ac.id³

Alamat: Jalan Jenderal Sudirman, Thehok, Jambi 36138

*Penulis Korespondensi: rhadisstf@gmail.com

Abstract. *Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) is a sudden and unexpected death in infants that is often associated with the prone sleeping position. This study aims to develop an automated monitoring system capable of detecting SIDS risk factors using the YOLOv8 algorithm and to analyze the effect of data augmentation on model performance. The dataset consists of two classes, baby-lying-on-back (supine) and baby-lying-on-stomach (prone), which were processed through model training and evaluation using precision, recall, F1-score, and mAP metrics. The model was trained under two scenarios, without data augmentation and with data augmentation. The results show that the model without augmentation achieved a precision of 90%, recall of 85%, F1-score of 86%, and mAP50 of 93.7%. After applying augmentation, performance improved to a precision of 90%, recall of 87%, F1-score of 88%, and mAP50 of 95.1%. These findings indicate that augmentation increases detection accuracy and enhances model generalization, including robustness against variations in lighting and camera angles. Furthermore, testing with image and video inputs revealed that the non-augmented model exhibited a tendency toward overfitting, particularly in favor of the baby-lying-on-stomach, whereas the augmented model successfully classified both classes accurately. The developed system is also equipped with an alarm feature and early-warning notifications via Telegram to smartphone when a prone position is detected for a certain duration. Overall, the results demonstrate that YOLOv8 with data augmentation is effective for an automated, non-invasive monitoring system for infants, making it suitable for detecting and preventing potential SIDS risk factors.*

Keywords : Data Augmentation; Deep Learning; Object Detection; SIDS; YOLOv8

Abstrak. *Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) merupakan kondisi kematian mendadak pada bayi yang sering dikaitkan dengan posisi tidur tengkurap. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pemantauan otomatis yang mampu mendeteksi faktor risiko SIDS menggunakan algoritma YOLOv8, serta menganalisis pengaruh augmentasi data terhadap performa model. Dataset terdiri dari dua kelas, yaitu baby-lying-on-back (telentang) dan baby-lying-on-stomach (tengkurap), kemudian diproses melalui pelatihan dan evaluasi model menggunakan metrik precision, recall, F1-score, dan mAP. Model dilatih dengan dua skenario, yaitu tanpa augmentasi data dan dengan augmentasi data. Hasil menunjukkan bahwa model tanpa augmentasi memperoleh precision 90%, recall 85%, F1-score 86%, dan mAP50 93.7%. Setelah menerapkan augmentasi, performa meningkat menjadi precision 90%, recall 87%, F1-score 88%, dan mAP50 95.1%. Dengan demikian, augmentasi memberikan peningkatan akurasi deteksi serta kemampuan generalisasi model, termasuk terhadap variasi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Selain itu, setelah dilakukan uji coba menggunakan input gambar dan video, model tanpa augmentasi menunjukkan risiko overfitting ke arah baby-lying-on-stomach, sedangkan model dengan augmentasi berhasil melakukan klasifikasi kedua kelas dengan tepat. Sistem yang dibangun juga dilengkapi fitur alarm dan notifikasi pesan peringatan melalui Telegram ke smartphone untuk memberikan peringatan dini apabila bayi terdeteksi berada pada posisi tengkurap dalam durasi tertentu. Keseluruhan hasil menunjukkan bahwa YOLOv8 dengan augmentasi data efektif digunakan dalam sistem pemantauan otomatis dan bersifat non-invasif terhadap bayi, sehingga nyaman untuk diterapkan guna memantau dan mendeteksi terjadinya faktor risiko SIDS.*

Kata kunci : Augmentasi Data; Deep Learning; Deteksi Objek; SIDS; YOLOv8

1. LATAR BELAKANG

Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) atau sindrom kematian mendadak pada bayi merupakan salah satu permasalahan serius pada bidang kesehatan dan keselamatan bayi yang menjadi perhatian global. SIDS termasuk dalam kategori *Sudden Unexpected Death in Infancy*

(SUDI) dan didefinisikan sebagai kematian mendadak pada bayi yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya meskipun telah dilakukan investigasi menyeluruh, termasuk pemeriksaan tempat kejadian, autopsi, dan tinjauan riwayat klinis (Salamah & Basari, 2022). Data internasional menunjukkan bahwa di Amerika Serikat terdapat peningkatan insiden SIDS yaitu pada tahun 2017 sebanyak 33.4 kasus per-100.000 kelahiran yang meningkat pada tahun 2020 hingga 38.4 kasus per-100.000 kelahiran (Andrian et al., 2022; Mayangsari, 2025). Meskipun kasus kematian bayi usia neonatal di Indonesia tergolong tinggi, penelitian dan pendataan terkait SIDS sangat minim karena adanya keterbatasan prosedur autopsi klinis dan aspek medikolegal yang harus dipenuhi agar proses investigasi terkait insiden SIDS sah secara hukum (Andrian et al., 2022).

Usia paling rentan bayi untuk mengalami insiden SIDS yaitu dibawah satu tahun, terutama pada rentang usia 2 hingga 4 bulan (Moon et al., 2022). Selain beberapa faktor medis seperti kelahiran prematur dan berat badan lahir kurang dari ideal, posisi tidur tengkurap pada bayi usia dibawah 1 tahun diidentifikasi sebagai faktor risiko utama SIDS (Perrone et al., 2021; Sodini et al., 2022). Oleh karena itu, American Academy of Pediatrics merekomendasikan posisi tidur telentang sebagai posisi tidur paling aman bagi bayi pada tahun pertama kehidupannya (Salamah & Basari, 2022). Selain itu, kampanye “*Back to Sleep*” yang bertujuan mengedukasi orang tua agar selalu menidurkan bayi dalam posisi telentang berhasil menurunkan angka terjadinya SIDS hingga 50% meskipun hanya di beberapa negara, yang membuktikan bahwa posisi tidur tengkurap sangat berisiko (Liaqat et al., 2019). Namun, pengawasan posisi tidur bayi secara terus-menerus menjadi tantangan tersendiri bagi orang tua atau pengasuh, terutama karena keterbatasan waktu dan kelelahan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem pemantauan bayi yang berbasis sensor dan IoT, seperti sensor detak jantung, laju pernapasan, suhu tubuh, serta sistem yang bersifat *wearable* untuk memantau posisi tidur bayi (Ananta et al., 2023; Salamah & Basari, 2022). Namun, terdapat keterbatasan yaitu ketidaknyamanan pada bayi karena perangkat sensor yang bersifat invasif atau bersentuhan secara langsung dengan bayi dan berisiko mengalami gangguan teknis, serta memiliki ketergantungan pada koneksi internet. Keterbatasan ini menunjukkan perlunya pendekatan alternatif yang bersifat non-invasif, lebih stabil, dan mampu bekerja secara *real-time*.

Perkembangan dalam teknologi kecerdasan buatan, khususnya *deep learning* dan *computer vision*, kini memungkinkan pengolahan data dengan berbasis citra/gambar. Hal ini dapat menjadi alternatif untuk mengatasi keterbatasan pada sistem yang bersifat invasif. Algoritma YOLO (*You Only Look Once*) merupakan salah satu metode *object detection* yang

mampu bekerja secara *real-time* dengan efisien (Primasari et al., 2024). Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa versi ke-8 YOLO memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan versi lainnya, terutama jika menggunakan sumber daya terbatas (Golfantara, 2024; Yudhi et al., 2025). Namun, penerapan YOLOv8 secara spesifik untuk melakukan deteksi faktor risiko SIDS masih sangat minim.

Sistem yang bekerja dengan mengembangkan model berbasis citra memiliki tantangan utama yaitu keterbatasan variasi dataset yang berisiko menyebabkan *overfitting*. Augmentasi data menjadi salah satu solusi efektif untuk meningkatkan variasi dataset tanpa harus mengumpulkan data baru (Sasongko et al., 2023). Meskipun teknik ini telah banyak digunakan pada berbagai bidang *computer vision*, kajian mengenai pengaruh augmentasi data terhadap performa YOLOv8 dalam konteks deteksi faktor risiko SIDS masih jarang dilakukan. Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian (*research gap*) yang penting untuk diteliti.

Karenanya, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pemantauan otomatis faktor risiko SIDS pada bayi menggunakan algoritma YOLOv8 berbasis citra, serta menganalisis pengaruh augmentasi data terhadap performa model deteksi. Sistem yang dikembangkan dilengkapi dengan alarm peringatan dan notifikasi otomatis melalui aplikasi Telegram ke *smartphone* sebagai sarana peringatan dini. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi solusi inovatif dalam pemantauan posisi tidur bayi, serta berkontribusi dalam upaya pencegahan terjadinya faktor risiko SIDS melalui pemanfaatan teknologi *computer vision*.

2. KAJIAN TEORITIS

AI (*Artificial Intelligence*)

Artificial Intelligence merupakan ilmu komputer yang bertujuan mengembangkan sistem yang mampu meniru kecerdasan manusia dalam melakukan penalaran, pembelajaran, dan pengambilan keputusan (Apriliana et al., 2024; Rifky et al., 2024).

CV (*Computer Vision*)

Computer vision merupakan cabang dari AI yang berfokus pada kemampuan komputer untuk memahami dan menafsirkan informasi visual dari citra atau video layaknya mata manusia (Pakpahan, 2021). Salah satu penerapan utama *computer vision* adalah *object detection*, yang bekerja dengan melakukan ekstraksi fitur pada citra untuk mendapatkan informasi yang berguna terkait objek yang ingin diidentifikasi keberadaannya dan lokasi letak objek tersebut (Ligar, 2023).

YOLO (*You Only Look Once*)

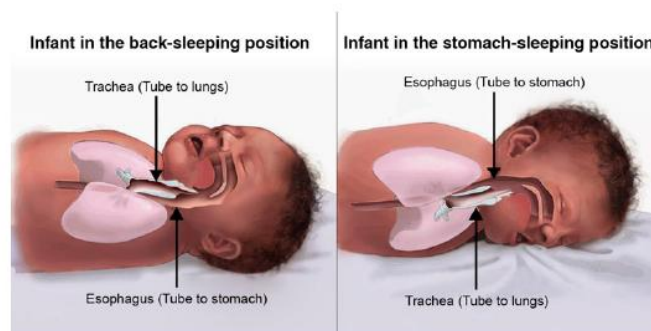
YOLO (*You Only Look Once*) merupakan algoritma *object detection* yang dirancang untuk melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan satu kali proses inferensi pada setiap frame (Golfantara, 2024; Poerwandono & Barranzoeputra, 2024). YOLOv8 dikembangkan oleh Ultralytics pada tahun 2023 dengan sejumlah peningkatan dari versi sebelumnya, seperti mekanisme *anchor-free detection*, optimasi arsitektur *backbone*, *neck*, dan *head*, serta efisiensi parameter jaringan (Khairunisa et al., 2024; Muzammil & Indraswari, 2024). Keunggulan ini menjadikan YOLOv8 mampu mencapai akurasi tinggi dengan waktu komputasi yang relatif rendah, sehingga cocok diterapkan pada sistem pemantauan *real-time* dengan sumber daya terbatas.

Augmentasi Data

Augmentasi data merupakan teknik untuk meningkatkan variasi dataset dengan memodifikasi data yang sudah ada (Auliaddina & Arifin, 2024). Teknik ini mengurangi risiko *overfitting* dan meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya (Al-Fahrezi, 2025).

SIDS (*Sudden Infant Death Syndrome*)

Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) merupakan kematian mendadak pada bayi berusia di bawah satu tahun yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya meskipun telah dilakukan pemeriksaan menyeluruh (Perrone et al., 2021). SIDS juga disebut “*Crib Death*”, karena sebagian besar kasusnya terjadi saat jam tidur bayi, di tempat tidur bayi, serta memiliki faktor risiko utama berupa posisi tidur tengkurap (Liaqat et al., 2019).



Gambar 1. Pengaruh Posisi Tidur Bayi pada Pernapasan

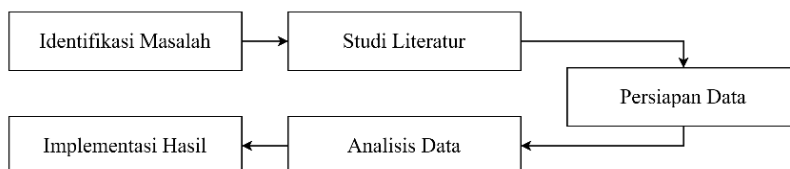
Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa posisi tidur bayi sangat berpengaruh pada jalur pernapasan. Tidur tengkurap memiliki faktor risiko SIDS tertinggi, yang mencapai 12,9 kali lipat dibanding tidur telentang (Moon et al., 2022).

Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan meminimalkan risiko SIDS melalui pemantauan posisi tidur dan kesehatan bayi. Salamah dan Basari (2022) mengembangkan sistem pemantauan berbasis sensor *wearable* untuk mendeteksi postur tidur dan tanda vital bayi. Ananta et al. (2023) merancang sistem monitoring bayi berbasis IoT dengan mengintegrasikan sensor gerak untuk mendeteksi kondisi tidur berisiko. Kumar et al. (2023) mengusulkan sistem deteksi dini risiko SIDS menggunakan kombinasi sensor tekanan dan kamera untuk memantau posisi tidur bayi.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, sebagian besar studi terkait SIDS masih mengandalkan sensor fisik atau sistem *wearable* yang berpotensi mengurangi kenyamanan bayi, serta sistem IoT yang bergantung pada koneksi internet. Sementara itu, penelitian berbasis *computer vision* masih jarang ditemui, khususnya yang menerapkan algoritma *object detection* modern seperti YOLOv8. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem pemantauan otomatis faktor risiko SIDS berbasis YOLOv8 yang non-invasif, *real-time*, serta mampu melakukan generalisasi deteksi posisi tidur bayi menggunakan augmentasi data.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Alur Penelitian

Penelitian dilakukan berdasarkan tahap-tahap alur penelitian seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Adapun penjelasan dari tiap tahapan sebagai berikut:

Identifikasi Masalah

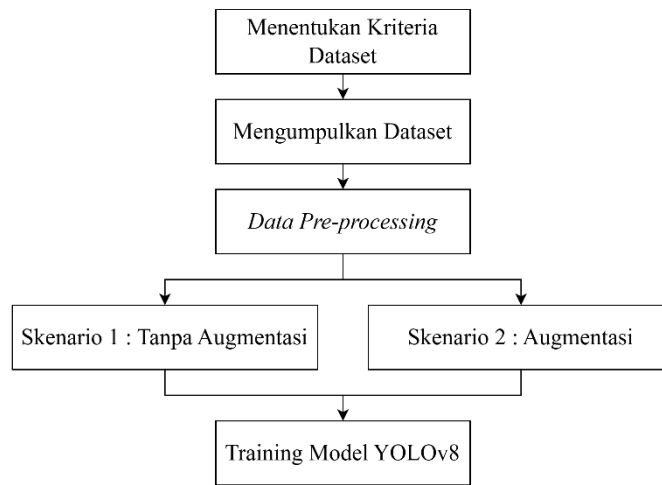
Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk menentukan tujuan yang dapat menjadi solusi permasalahan yang ada pada penelitian.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menemukan kajian teori yang relevan untuk diterapkan pada penelitian ini dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan.

Persiapan Data

Persiapan data memiliki beberapa tahapan didalamnya, yang dapat dilihat pada alur persiapan data berikut :



Gambar 3. Alur Persiapan Data

Persiapan data dilakukan untuk menghasilkan model terbaik yang siap untuk diimplementasikan pada sistem deteksi faktor risiko SIDS. Adapun penjelasan dari alur persiapan data diantaranya:

- a. Menentukan kriteria dataset yang dibutuhkan, yaitu memiliki kelas posisi tidur tengkurap dan telentang.
- b. Mencari dan mengumpulkan dataset melalui Roboflow (data sekunder).
- c. Melakukan *pre-processing* : *data splitting* dan penyusunan direktori.
- d. Melatih model YOLOv8 pada kedua skenario.

Analisis Data

Analisis data dilakukan pada kedua skenario sesuai dilakukan pelatihan model. Teknik analisis yang digunakan meliputi:

- a. Kualitatif : mengamati secara visual hasil model pelatihan dengan menguji coba melalui *input* foto dan video, ketepatan logika waktu pada sistem dalam memicu alarm dan menghentikan alarm, serta ketepatan sistem dalam mengirim pesan informasi dan peringatan melalui Telegram BOT ke *smartphone* pengguna.
- b. Kuantitatif : melakukan perhitungan menggunakan matriks evaluasi performa model yang meliputi *precision*, *recall*, *F1-score* dan mAP.

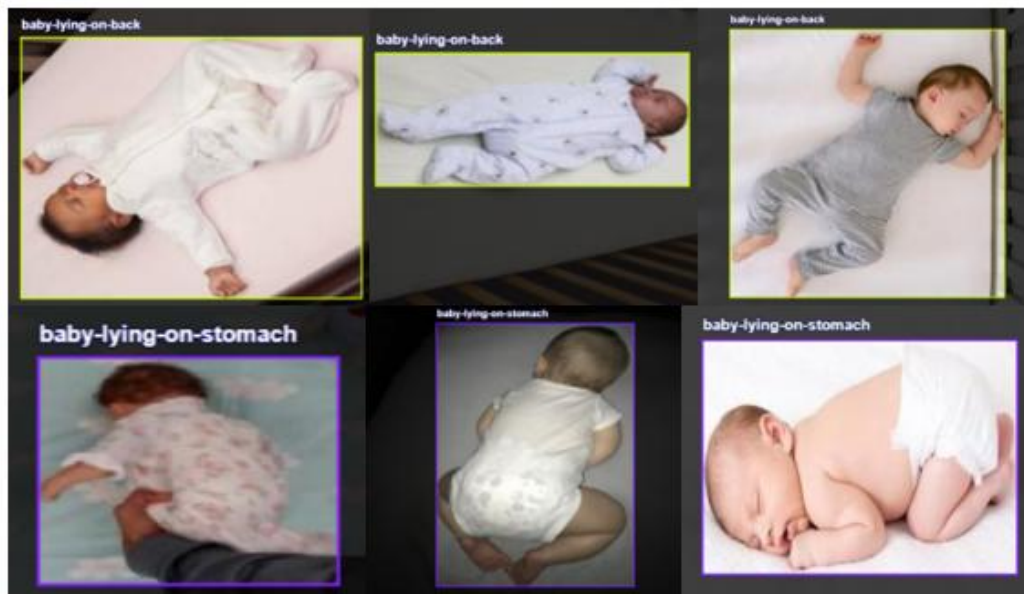
Implementasi Hasil

Implementasi hasil dilakukan dengan menerapkan model terbaik hasil dari pelatihan menggunakan kedua skenario yang telah dianalisis sebelumnya. Penerapan model dan perancangan sistem deteksi faktor risiko SIDS dilakukan dengan proses pengkodean.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini diunduh dari *Roboflow Universe* dengan nama '*Baby-Computer Vision*' milik *username* 'Project1' dan dapat dilihat pada <https://universe.roboflow.com/project1-mjt7c/baby-i5wsw>. Contoh dataset dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Contoh Dataset

Dataset memiliki kelas *baby-lying-on-back* (telentang) dan *baby-lying-on-stomach* (tengkurap), dengan jumlah 3.457 data gambar yang telah dianotasi *bounding box*.

Pre-processing Data

Tahap *pre-processing* diawali dengan mengecek data yang rusak, jumlah data, dan rentang resolusi atau *shape* dari gambar. Jumlah gambar tetap konsisten sebanyak 3.457 dengan rentang lebar (*width*) : 640 px hingga 2048 px dan tinggi (*height*) : 640 px hingga 2048 px. Selanjutnya, dilakukan *splitting data* dengan pembagian sebesar 70% untuk data *training*, 20% untuk data *validation*, dan 10% untuk data *testing*.

Augmentasi Data

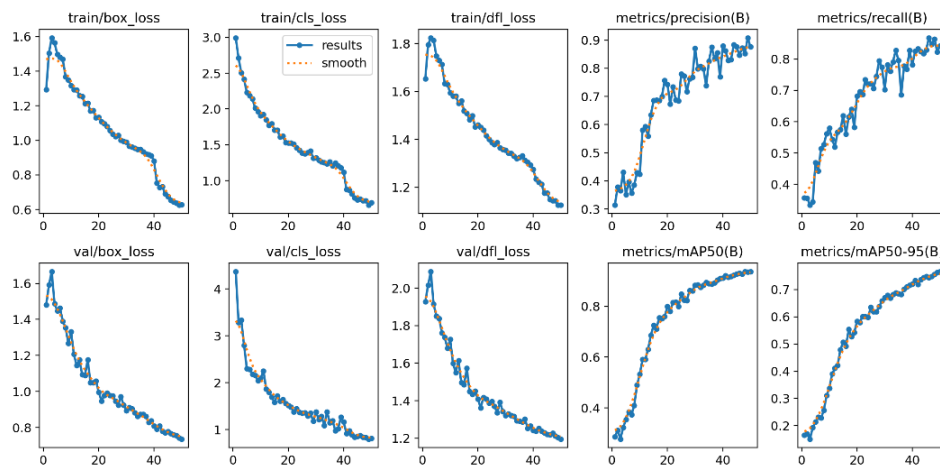
Untuk mencari tahu pengaruh proses augmentasi data terhadap performa kinerja model, dilakukan dua proses pelatihan model menggunakan dua skenario dengan proses persiapan yang berbeda, yaitu tanpa augmentasi dan menggunakan augmentasi. Pada skenario dataset menggunakan augmentasi, parameter yang digunakan dalam prosesnya meliputi *Resize* (320,

320), *Horizontal Flip*($p=0.5$), *Random Brightness Contrast* ($p=0.3$), *Hue Saturation Value*($p=0.3$), dan *Gauss Noise*($p=0.2$).

Pelatihan Model YOLOv8

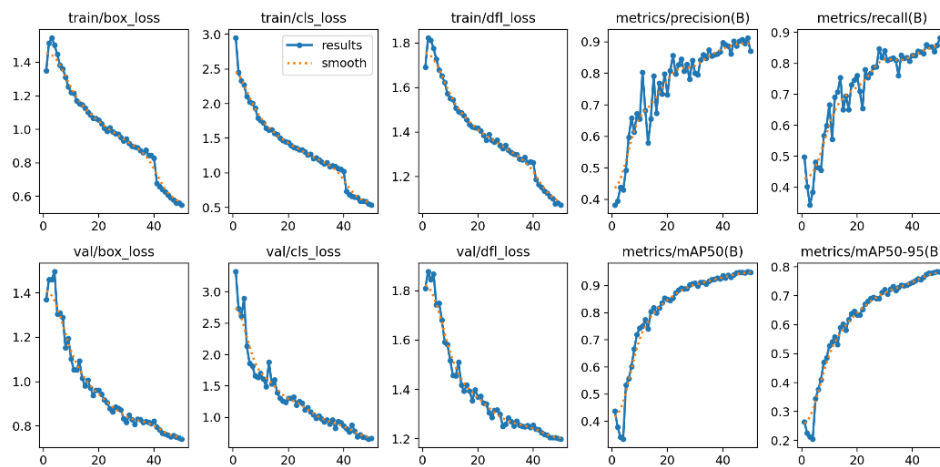
Tahap pelatihan model dilakukan menggunakan algoritma YOLOv8n (nano), yaitu varian paling ringan namun tetap berkecepatan tinggi, sehingga cocok untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya komputasi. Kedua skenario menggunakan parameter pelatihan yang sama, yaitu *epochs 50*, *batch 5*, *patience 5*, serta dilatih dengan CPU.

Grafik Hasil Pelatihan Model



Gambar 5. Grafik Hasil Pelatihan Skenario 1 : Tanpa Augmentasi

Grafik hasil pelatihan skenario 1 memperlihatkan nilai *box loss* menurun secara bertahap, dengan nilai *precision* meningkat sekitar 0.9, *recall* mencapai 0.85, mAP@50 mencapai sekitar 0.90 dan mAP@50–95 sekitar 0.78, menandakan model memiliki akurasi tinggi dalam mendeteksi posisi tidur bayi pada berbagai tingkat ketelitian IoU.



Gambar 6. Grafik Hasil Pelatihan Skenario 2 : Augmentasi

Grafik hasil pelatihan skenario 2 di atas menunjukkan nilai *loss* menurun secara stabil seiring berjalannya *epoch*. Nilai *precision* meningkat hingga mendekati 0.9, *recall* mencapai sekitar 0.87, *mAP@50* mencapai sekitar 0.92, serta *mAP@50–95* mencapai sekitar 0.78. Kedua skenario menunjukkan hasil yang baik tanpa ada perbedaan nilai yang signifikan. Hal ini menjadi dasar diperlukannya uji coba menggunakan sistem *input* gambar untuk melihat apakah grafik dengan nilai yang cukup tinggi tersebut menandakan model yang sangat baik atau model *overfitting*.

Hasil Uji Coba *Input* Gambar

Gambar pertama yang diuji adalah Gambar A, dimana terdapat bayi dengan posisi tidur menyamping, namun kepala masih menghadap ke arah atas dan bukan merupakan faktor risiko SIDS.



Gambar 7. Tanpa Augmentasi (A)



Gambar 8. Augmentasi (A)

Model tanpa augmentasi mengalami kesalahan klasifikasi pada Gambar A, yang mana dianggap tengkurap atau *baby-lying-on-stomach*, sedangkan model yang menggunakan augmentasi berhasil mengklasifikasi dengan benar. Berikutnya dilakukan uji coba melalui Gambar B yang memiliki sedikit *blur*, menampilkan bayi dengan posisi tengkurap yang termasuk dalam faktor risiko SIDS.



Gambar 9. Tanpa Augmentasi (B)



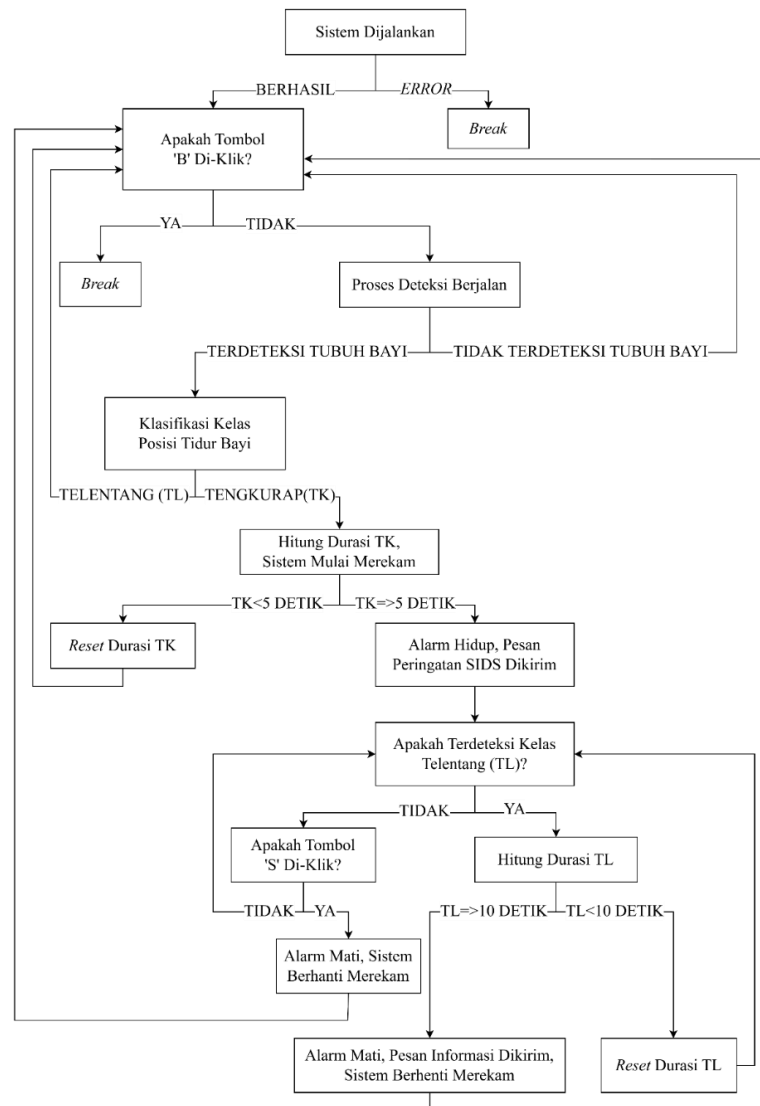
Gambar 10. Augmentasi (B)

Uji coba pada Gambar B menunjukkan kelemahan model tanpa augmentasi yang terlihat pada Gambar 9, yaitu model mengklasifikasi dua kelas pada satu objek, menandakan

ketidakmampuan model dalam mengatasi gambar yang kurang jelas, sedangkan model dengan augmentasi berhasil mengklasifikasi dengan tepat. Berdasarkan hasil uji coba melalui input gambar, dapat disimpulkan bahwa model skenario 1 (tanpa augmentasi) memiliki risiko *overfitting* ke arah *baby-lying-on-stomach*, sedangkan model skenario 2 (menggunakan augmentasi) memiliki performa yang sangat baik, sehingga akan diimplementasikan dalam sistem deteksi faktor risiko SIDS.

Implementasi Model dan Perancangan Sistem

Sistem akan diintegrasikan dengan logika waktu serta fitur untuk mengirim pesan peringatan melalui Telegram. Alur kerja sistem dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 11. Alur Kerja Sistem

Proses *coding* dilakukan menggunakan Visual Studio Code. Alur kerja sistem dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Saat berhasil dijalankan, sistem akan terus melakukan pemantauan posisi tidur bayi secara otomatis dan menampilkan *bounding box*, *confidence score*, serta probabilitas kelas dari *baby-lying-on-back* (telentang) dan *baby-lying-on-stomach* (tengkurap).
- b. Ketika sistem mendeteksi kelas *baby-lying-on-stomach*, maka sistem otomatis merekam dan perhitungan waktu dimulai (durasi TK). Saat mencapai 5 detik (dinyatakan kondisi berisiko), maka alarm peringatan akan berbunyi dan sistem mengirim pesan notifikasi peringatan SIDS ke *smartphone* via Telegram.
- c. Terdapat tiga kondisi untuk mematikan alarm, yaitu:
 1. Jika sesaat setelah alarm hidup lalu sistem mendeteksi *baby-lying-on-back* (telentang), maka sistem akan melakukan perhitungan durasi bayi telentang (durasi TL) dalam keadaan alarm yang tetap hidup. Jika mencapai 10 detik, sistem akan mematikan alarm secara otomatis dan mengirim pesan pemberitahuan ke *smartphone* via Telegram, serta menghentikan perekaman dan menyimpannya dalam *local file* sistem.
 2. Jika kondisi 1 terpenuhi, namun durasi TL belum mencapai 10 detik dan terdeteksi posisi *baby-lying-on-stomach* lagi, maka alarm akan tetap hidup.
 3. Jika kondisi 1 dan 2 tidak terpenuhi, artinya bayi sedang dalam posisi tengkurap tanpa ada posisi telentang yang terdeteksi, maka alarm dan perekaman harus dimatikan manual melalui tombol 's' pada *keyboard*.
- d. Ketika berhasil dijalankan, sistem hanya akan berhenti melakukan pemantauan otomatis jika diberhentikan menggunakan tombol 'b' pada *keyboard* (*break*).

Hasil Implementasi dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini digunakan video yang memenuhi keseluruhan alur kerja sistem untuk melihat bagaimana performa dan akurasi sistem. Hasil yang diharapkan adalah sistem berhasil melakukan klasifikasi, menghidupkan, dan mematikan alarm dengan tepat, menghitung durasi TK (tengkurap) dan durasi TL (telentang) dengan akurat, serta ketepatan dalam mengirim pesan peringatan ketika terjadi kondisi berisiko dan mengirim pesan informasi ketika logika mematikan alarm otomatis terpenuhi melalui Telegram.

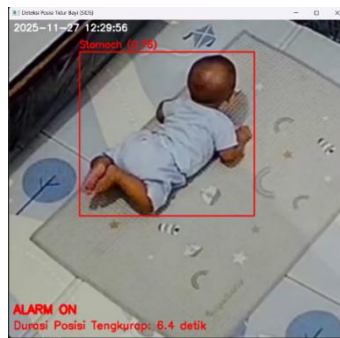


Gambar 12. Tampilan Awal Video



Gambar 13. Tengkurap < 5 Detik

Terlihat dari kedua gambar di atas bahwa sistem berhasil melakukan klasifikasi kelas dengan akurat. Selain itu, sistem juga berhasil memulai perhitungan durasi TK (tengkurap) ketika terdeteksi *baby-lying-on-stomach*.



Gambar 14. Tengkurap > 5 Detik

Berikutnya, sistem juga berhasil menghidupkan alarm ketika durasi TK (tengkurap) lebih dari 5 detik, yang menandakan logika waktu dan fungsi alarm bekerja dengan tepat.



Gambar 15. Pesan Peringatan dan Hasil *Capture*

Terlihat pada gambar di atas bahwa sistem juga berhasil mengirimkan pesan peringatan dan hasil *capture* melalui Telegram.

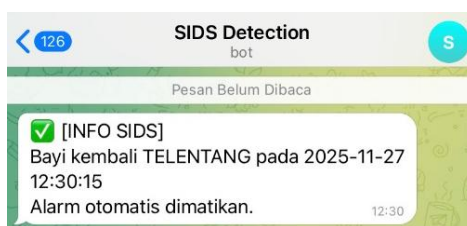


Gambar 16. Bayi Kembali Telentang



Gambar 17. Telentang > 10 Detik

Pada Gambar 16, bayi kembali pada posisi telentang setelah memicu alarm, sehingga sistem akan menghitung durasi TL (telentang) terlebih dahulu sebelum mematikan alarm. Selanjutnya, pada Gambar 17, durasi TL mencapai dan melebihi 10 detik, sehingga sistem mematikan alarm otomatis. Hal ini menandakan ketepatan yang baik dari keseluruhan logika waktu dan logika alarm.



Gambar 18. Pesan Informasi Telegram

Sistem juga berhasil mengirimkan informasi posisi tidur bayi yang kembali telentang dan penghentian alarm otomatis melalui Telegram. Dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan sangat baik sesuai dengan alur kerja yang telah dirancang dan berhasil memenuhi ketepatan yang dibutuhkan dalam sistem deteksi faktor risiko SIDS.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma YOLOv8 mampu diimplementasikan secara efektif dalam sistem pemantauan otomatis untuk mendeteksi faktor risiko *Sudden Infant Death Syndrome* (SIDS) melalui identifikasi posisi tidur bayi secara *real-time* dan non-invasif. Model YOLOv8 tanpa augmentasi data menunjukkan performa yang baik dengan nilai precision sebesar 90%, recall 85%, dan mAP50 sebesar 93.7%. Namun model tanpa augmentasi memiliki risiko *overfitting*. Penerapan augmentasi data memberikan peningkatan kinerja model, ditandai dengan peningkatan recall menjadi 87%, dan mAP50 menjadi 95.1%, serta performa deteksi yang lebih stabil pada berbagai kondisi pencahayaan, sudut kamera, dan variasi posisi bayi. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa augmentasi data berperan dalam

mengurangi kecenderungan *overfitting* dan meningkatkan kemampuan generalisasi model dalam membedakan posisi tidur telentang dan tengkurap secara konsisten. Integrasi sistem dengan alarm dan notifikasi Telegram memungkinkan pemberian peringatan dini secara otomatis ketika bayi terdeteksi berada pada posisi tidur berisiko dalam durasi tertentu, sehingga mendukung upaya pencegahan SIDS secara aplikatif.

Meskipun sistem menunjukkan hasil yang menjanjikan, penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada jumlah dan variasi dataset serta cakupan pengujian lingkungan yang belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi nyata. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas dataset dengan variasi kondisi yang lebih kompleks, mengeksplorasi varian arsitektur YOLOv8 dengan kapasitas yang lebih besar, serta mengintegrasikan parameter vital bayi sebagai pelengkap informasi visual. Selain itu, implementasi pada perangkat edge computing dan penerapan mekanisme keamanan data menjadi langkah penting untuk mendukung penerapan sistem secara luas dan berkelanjutan. Dengan pengembangan tersebut, sistem deteksi faktor risiko SIDS diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih optimal dalam meningkatkan keselamatan bayi melalui pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan.

DAFTAR REFERENSI

- Al-Fahrezi, M. A. (2025). Pengaruh Augmentasi Data Terhadap Akurasi Pelatihan Model CNN untuk Klasifikasi Jenis Ikan. *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 6(2), 177–185. <https://doi.org/10.62527/jitsi.6.2.471>
- Ananta, E. D., Syaifudin, S., Soetjatie, L. D., & Utomo, B. (2023). Development IoT-based Infant Monitoring System for Preventing Sudden Infant Death Syndrome (SIDS) with Abnormal Condition Notifications and Lost Data Analysis. *Jurnal Teknokes*, 16(2). <https://doi.org/10.35882/teknokes.v16i2.485>
- Andrian, A., Rochmah, E. N., & Musti, D. B. (2022). Characteristic Of Suddent Infant Death Syndrome (SIDS) Knowledge Of General Practitioner In Bandung City At 2020. *Jurnal Eduhealt*, 13(1), 358–363.
- Apriliana, H. K., Kornarius, Y. P., Caroline, A., Gusti, T. E. P., & Gunawan, A. (2024). Perkembangan Penerapan Teknologi Artificial Intelligence di Indonesia. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(10), 3864–3874. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i10.1486>
- Auliaddina, S., & Arifin, T. (2024). Use of Augmentation Data and Hyperparameter Tuning in Batik Type Classification using the CNN Model. *SISTEMASI*, 13(1), 114. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i1.3395>

- Golfantara, M. F. (2024). Penggunaan Algoritma YOLO v8 Untuk Identifikasi Rempah-Rempah. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3S1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5221>
- Khairunisa, N., Carudin, & Jamaludin, A. (2024). Analisis Perbandingan Algoritma CNN Dan YOLO Dalam Mengidentifikasi Kerusakan Jalan. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4434>
- Liaqat, M., Sehar, S., & Afzal, M. (2019). Sudden Infant Death Syndrome: A Case Report in Pakistan. *Journal of Medicine, Physiology and Biophysics*, 62. <https://doi.org/10.7176/JMPB/62-04>
- Ligar, B. W. (2023). Review Identifikasi dan Klasifikasikan Biji Kopi Menggunakan Computer Vision. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 11(2), 243. <https://doi.org/10.26418/justin.v11i2.54925>
- Mayangsari, D. N. (2025). Mengaplikasikan Model Kathryn E. Barnard dalam Memberikan Asuhan Keperawatan pada Anak Sudden Infant Death Syndrome dengan Gangguan Pertukaran Gas. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(6), 791–794. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.16784254>
- Moon, R. Y., Carlin, R. F., & Hand, I. (2022). Sleep-Related Infant Deaths: Updated 2022 Recommendations for Reducing Infant Deaths in the Sleep Environment. *Pediatrics*, 150(1), e2022057990. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-057990>
- Muzammil, M. A. A., & Indraswari, R. (2024). Pengembangan Arsitektur Model YOLOv8 untuk Meningkatkan Performa Object Detection pada Varian Boks Warehouse Palletizing. *ILKOMNIKA: Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 6(2), 19–30. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v6i2.642>
- Pakpahan, R. (2021). Analisa Pengaruh Implementasi Artificial Intelligence Dalam Kehidupan Manusia. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2). <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i2>
- Perrone, S., Lembo, C., Moretti, S., Prezioso, G., Buonocore, G., Toscani, G., Marinelli, F., Nonnis-Marzano, F., & Esposito, S. (2021). Sudden Infant Death Syndrome: Beyond Risk Factors. *Life*, 11(3), 184. <https://doi.org/10.3390/life11030184>
- Poerwandono, E., & Barronzoeputra, G. Q. (2024). Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLOv8) untuk Mendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berupa Tidak Menggunakan Helm (Studi Kasus di Jatiasih, Bekasi). *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 5(3), 3237–3247. <https://doi.org/10.35870/jimik.v5i3.1017>
- Primasari, D., Ferdian, G., Aulia, Z., Tussyifaa, U., & Wiranto, A. R. (2024). Sistem Smart Traffic Light Menggunakan Algoritma YOLOv8. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.31884/jtt.v10i1.622>
- Rifky, S., Lalu Puji Indra Kharisma, Achmad Ruslan Afendi, Ira zulfa, Segar Napitupulu, Mustika Ulina, Wulan Sri Lestari, I Made Dendi Maysanjaya, Kelvin, Frans Mikael Sinaga, Mutmainnah Muchtar, Loso Judijanto, Apriyanto Halim, Rudy Dwi Laksono, Diema Hernyka Satyareni, & Ahmad Ashril Rizal. (2024). *Artificial Intelligence (Teori*

dan Penerapan AI di berbagai Bidang). PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <http://www.sonpedia.com/>

- Salamah, Y., & Basari, B. (2022). Desain Arsitektur Sistem Pemantauan Tanda Vital dan Postur Bayi Berbasis Wearable dalam Pencegahan Kejadian Bayi Mati Mendadak. *Medika Teknika: Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 4(1), 29–44. <https://doi.org/10.18196/mt.v4i1.15226>
- Sasongko, T. B., Haryoko, H., & Amrullah, A. (2023). Analisis Efek Augmentasi Dataset dan Fine Tune pada Algoritma Pre-Trained Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(4), 763–768. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20241046583>
- Sodini, C., Paglialonga, L., Antoniol, G., Perrone, S., Principi, N., & Esposito, S. (2022). Home Cardiorespiratory Monitoring in Infants at Risk for Sudden Infant Death Syndrome (SIDS), Apparent Life-Threatening Event (ALTE) or Brief Resolved Unexplained Event (BRUE). *Life*, 12(6), 883. <https://doi.org/10.3390/life12060883>
- Yudhi, M. F., Erzed, N., & Asri, J. S. (2025). Implementasi Perbandingan YOLOv8 Dan YOLOv11 dalam Penerapan Tata Tertib Berpakaian di Lingkungan Kampus Studi Kasus Universitas Esa Unggul Kampus Bekasi. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 7(3). <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>