

Deteksi Perokok Di Kawasan Bebas Rokok Menggunakan YOLOv5

Muh. Fadli Hasa¹, Suhardi Aras², Filzah Maharani Salsabila³, Nurhayati Safitri⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sorong
Email: ¹fadli.hasa@um-sorong.ac.id, ²suhardi.aras@gmail.com, ³fmsalsabila@gmail.com,
⁴hayatisafitri8@gmail.com

Abstrak

Merokok merupakan kegiatan yang tidak hanya membahayakan kesehatan, namun dapat membawa dampak yang buruk bagi lingkungan, terlebih jika kegiatan merokok tersebut dilakukan tanpa memikirkan peraturan yang berlaku di sekitar. Larangan merokok di kawasan tertentu sudah banyak dibuatkan dalam bentuk tanda peringatan yang dapat dibaca untuk mengingatkan manusia agar tidak merokok di kawasan tersebut. Larangan merokok di wilayah bebas rokok merupakan tindakan penerapan kebijakan untuk melindungi kesehatan masyarakat dan menciptakan lingkungan yang bebas dari asap rokok. Kebijakan ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif merokok, termasuk merokok pasif (inhalasi asap rokok oleh orang lain yang tidak merokok). Larangan merokok di wilayah bebas rokok biasanya diberlakukan di area publik dan tempat tertentu, seperti rumah sakit, tempat ibadah, pom bensin, transportasi umum, taman bermain anak, dan lain sebagainya. Seiring dengan perkembangannya jaman, terdapat beberapa solusi yang dapat membantu untuk mengamati kegiatan merokok di kawasan bebas rokok tersebut. Salah satu solusinya adalah dengan memanfaatkan teknologi deep learning. Sistem deteksi objek yang dibuat pada penelitian menggunakan metode deep learning dengan algoritma YOLOv5 untuk mendeteksi secara real-time. Peneliti menggunakan dataset sebanyak 435 gambar yang kemudian dibagi menjadi *train*, *validation*, dan *test* dengan perbandingan 77:15:8. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa metode untuk mendeteksi objek berupa rokok ini bekerja secara konsisten dengan tingkat akurasi yang cukup baik.

Kata kunci: Deep Learning, Rokok, Google Colab, Roboflow. YOLOv5

Abstract

Smoking is an activity that is not only harmful to health, but can have a negative impact on the environment, especially if smoking is carried out without considering the regulations that apply around it. Smoking bans in certain areas have been made in the form of readable warning signs to remind people not to smoke in those areas. The smoking ban in smoke-free areas is an act of implementing policies to protect public health and create a smoke-free environment. This policy aims to reduce the negative effects of smoking, including passive smoking (inhalation of cigarette smoke by other people who do not smoke). Smoking bans in non-smoking areas are usually enforced in certain public areas and places, such as hospitals, places of worship, gas stations, public transportation, children's playgrounds, and so on. Along with the development of the era, there are several solutions that can help to observe smoking activities in these smoke-free areas. One solution is to utilize deep learning technology. The object detection system created in this study uses the deep learning method with the YOLOv5 algorithm to detect it in real-time. Researchers used a dataset of 435 images which were then divided into train, validation, and test with a ratio of 77:15:8. Derived from the conducted tests, it can be inferred that the approach to identifying cigarette-shaped objects consistently demonstrates a commendable degree of accuracy.

Keywords: Deep Learning, Cigarette, Google Colab, Roboflow. YOLOv5

1. PENDAHULUAN

Merokok merupakan aktivitas yang telah menjadi permasalahan berskala nasional bahkan hingga menjadi permasalahan internasional sejak terjadinya revolusi industri (Marsita, 2022). Merokok sudah lumrah terjadi di kalangan masyarakat, baik dari kalangan atas maupun menengah kebawah dan sering

dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini angka perokok secara global telah mencapai 1,3 milyar jiwa, dengan persentase sebesar 84% perokok berasal dari negara miskin yang dan Indonesia adalah salah satunya yang berada di peringkat ketiga setelah China dan India (Sahara & Hadilinatih, 2020). Bukan hanya dari segi kesehatan, rokok juga membawa dampak permasalahan yang dapat menjadi masalah serius. Salah satunya adalah tindakan merokok secara ilegal di tempat-tempat atau kawasan yang merupakan daerah yang terbebas dari rokok, seperti tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, prasarana umum, dan lain sebagainya. Pemerintah telah berupaya mengurangi risiko merokok dengan merancang dan mengesahkan peraturan, termasuk UU Kesehatan No. 36 pasal 115 tahun 2009, yang melarang kegiatan merokok di tempat-tempat umum seperti rumah sakit, tempat pengasuhan dan taman bermain anak, transportasi umum, tempat ibadah, dan tempat kerja, serta menerapkan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) untuk menciptakan lingkungan yang bebas dari dampak merokok (Ilhamsyah & Tjoetra, 2020). Kebakaran merupakan salah satu bahaya dan dampak besar yang dapat dihadapi akibat kelalaian merokok di tempat atau kondisi yang tidak seharusnya. Kebakaran marak terjadi yang diakibatkan munculnya api dengan tidak terkontrol dengan pemicunya antara lain konsleting listrik, gas bocor, hingga puntung rokok yang dibuang sembarangan. Kebakaran dinilai dapat merugikan berbagai pihak karena dapat menyebabkan korban jiwa. Teknologi pengenalan objek berbasis *deep learning* menjadi salah satu yang tengah meraih kepopuleran. Teknologi ini menunjukkan keunggulannya termasuk dalam mendeteksi objek dalam bentuk gambar maupun video. Algoritma *You Only Look Once* atau biasanya disingkat Algoritma YOLO merupakan metode dalam *Deep Learning* (Aras et al., 2022) yang dapat mendeteksi objek dengan membagi citra menjadi beberapa grid dan dapat mendeteksi objek secara *realtime*. Algoritma YOLO mampu untuk pemrosesan objek deteksi dengan akurasi yang dapat tidak berbeda jauh dengan algoritma Deep Learning lainnya dimana algoritma ini memiliki kelebihan berupa dapat melakukan proses pembacaan FPS dengan sangat cepat (Gojali & Tjong, 2023).

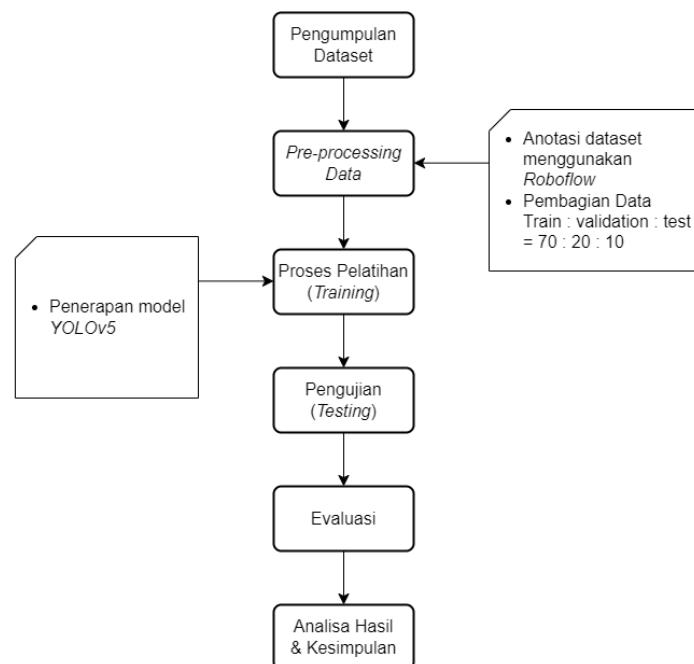
Penelitian mengenai deteksi objek sudah banyak dilakukan sebelumnya. Namun, penelitian mengenai deteksi objek berupa rokok dengan metode YOLO masih sangat terbatas. Dalam penelitiannya pada tahun 2023, peneliti menggunakan YOLOv3, YOLOv3-Tiny, dan YOLOv4 untuk mencari hasil *training* yang terbaik. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa YOLOv4 memberikan presentase tertinggi pada Mean Average Precision (mAP) (Nie et al., 2019) dengan nilainya sebesar 92.54% dan F1-Score 0.89. Sistemnya dapat mendeteksi rokok hingga mencapai batas 4.5 meter. Akurasi dengan deteksi tertinggi didapatkan pada jarak 1 meter yaitu 99.03%, sementara pada jarak 5 meter, sistem tidak mampu melakukan deteksi (Harun, 2023). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Dahlan, dkk. pada tahun 2023 tentang sistem Deteksi Senjata Otomatis Berbasis CCTV Cerdas. Penelitian ini menerapkan deteksi secara *realtime* dengan menggunakan algoritma YOLOv4, dengan hasil akurasi sebesar 89%, presisi sebesar 82%, recall sebesar 96%, dan F1 Score sebesar 90% dalam mendeteksi senjata (Agustien et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat sistem yang dapat mendeteksi objek rokok untuk menunjukkan perilaku oknum yang merokok di kawasan-kawasan yang merupakan area bebas rokok. Pada penelitian ini, penulis ingin mengembangkan sistem dengan menggunakan algoritma YOLOv5 yang merupakan versi YOLO yang lebih tinggi dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya. Sistem deteksi objek ini diharapkan dapat bekerja secara *realtime* dan dapat memberi manfaat kepada instansi-instansi tertentu yang membutuhkan sistem agar dapat memberikan informasi secara tepat dan akurat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Alur penelitian merupakan serangkaian tahapan yang perlu dilalui dalam pelaksanaan penelitian dimana penelitian yang dilakukan memerlukan rancangan dalam sebuah tahapan penelitian, sehingga dapat berjalan baik sesuai dengan harapan peneliti. Berdasarkan tujuan dari penelitian ini untuk melakukan deteksi objek berupa rokok dengan menggunakan arsitektur YOLOv5, maka dibuat alur penelitiannya yang meliputi beberapa tahapan untuk mencapai hasil sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur dari penelitian ini meliputi beberapa tahapan. Hal pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan dataset. Kemudian, dilakukan *pre-processing data* terhadap dataset yang telah dikumpulkan, pada tahapan ini peneliti menggunakan *Roboflow* untuk melakukan anotasi berupa *bounding box* dan *labelling* pada setiap dataset, kemudian setelah proses anotasi dataset selesai, dilakukan *split data* atau pembagian dataset menjadi tiga antara lain data pelatihan (*train*), data validasi (*validation*), dan data pengujian (*test*). Selanjutnya, dilakukan proses pelatihan dimana pada tahapan ini model algoritma YOLOv5 diterapkan. Kemudian setelah proses pelatihan selesai, dilakukan proses pengujian. Setelah itu, dilakukan evaluasi terhadap performa model berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan. Terakhir, jika hasil yang didapatkan sudah dirasa cukup, peneliti membuat kesimpulan terhadap analisa dari hasil yang didapatkan.

2.2 Pengumpulan Data

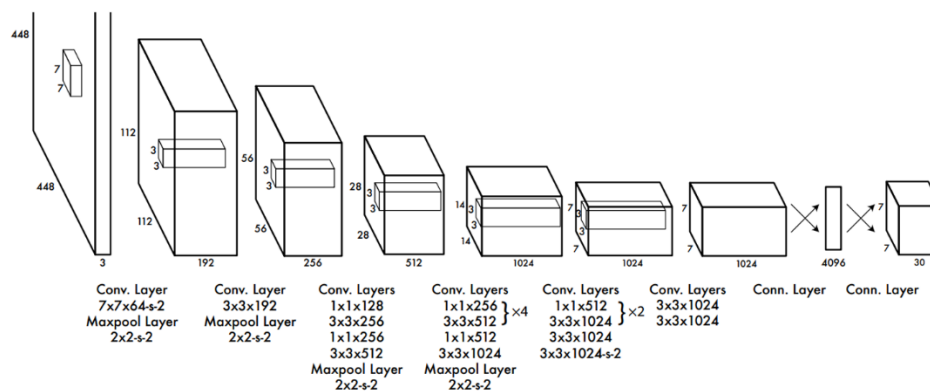
Tahap pengumpulan data ini dilakukan dengan mengumpulkan gambar yang diperoleh dari dokumentasi pribadi dan dataset dari internet. Dataset gambar dibagi menjadi *train*, *set*, dan *validation*. Setelah dataset dibuat, selanjutnya dilakukan labeling untuk mendapatkan hasil training (Sugandi et al., 2022).

2.3 Pre-processing Data

Sebelum model melibatkan proses pengolahan data lebih lanjut, perlu dilakukan tahap pengolahan awal agar hasil optimal dapat dicapai dan menghindari potensi overfitting. Proses preprocessing diterapkan pada seluruh gambar, sementara augmentasi (Malik Mudzopar et al., 2023) hanya diaplikasikan ke gambar training (Luthfy et al., 2023).

2.4 Algoritma YOLO

YOLO adalah sebuah algoritma deteksi objek terdapat yang membagi gambar input menjadi grid dengan ukuran SxS. Ukuran masukan yang digunakan disesuaikan dengan ukuran grid cell dari arsitekturnya. Dalam YOLOv3, mengikuti aturan di mana saat ukuran input adalah 416x416, maka grid akan memiliki ukuran 13x13, 26x26, dan 52x52. Setiap sel di grid tersebut bertanggung jawab untuk memprediksi kemungkinan adanya objek di dalamnya dengan menggunakan *bounding box* dan *confidence*, yang menggambarkan probabilitas kehadiran objek dalam *bounding box* tersebut. (Hammam et al., 2020).



Gambar 2. Arsitektur Metode YOLO

Model YOLO baik untuk diterapkan pada penelitian tentang deteksi objek yang bersifat *realtime* seperti pada video. Seiring dengan kebutuhannya dalam mendeteksi objek, YOLO dikembangkan menjadi lebih baik dari versi-versi sebelumnya. YOLOv5 ditulis dalam bahasa pemrograman Python dan bukan dalam bahasa C versi sebelumnya (Susanti et al., 2023).

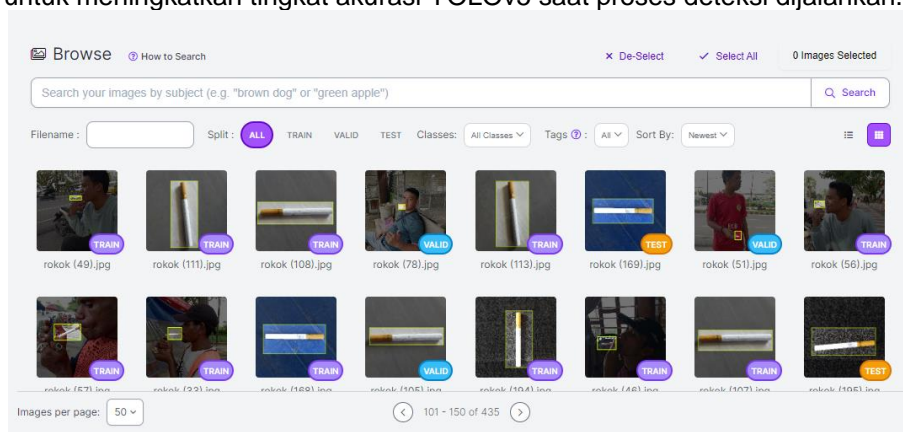
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data. Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan gambar yang menjadi dataset. Dataset yang dikumpulkan terdiri dari gambar yang memuat objek rokok ataupun orang yang sedang merokok. Jumlah dataset yang digunakan sebanyak 435 gambar. Dataset gambar didapatkan dari observasi secara langsung dengan memotret dataset yang diperlukan secara mandiri (Soekarta et al., 2023)

3.2 Pre-processing Data

Tahapan selanjutnya adalah melakukan *pre-processing data*. Pada penelitian ini, proses *pre-processing data* menggunakan platform Roboflow. Dataset yang telah dikumpulkan sebelumnya kemudian diunggah pada Roboflow. Roboflow merupakan framework pengembang komputer vision sehingga pengumpulan data menjadi lebih mudah saat prapemrosesan, dan teknik pelatihan model (Pratama et al., 2022). Proses anotasi merupakan tahap dalam memberi label pada semua gambar dataset. Pelabelan dijalankan dengan menentukan nama setiap kelas dengan *bounding box* pada setiap objek gambar. Selanjutnya, setiap gambar yang telah dianotasi dapat diubah ukuran, atau menambahkan variasi fitur pada gambar untuk meningkatkan tingkat akurasi YOLOv5 saat proses deteksi dijalankan.

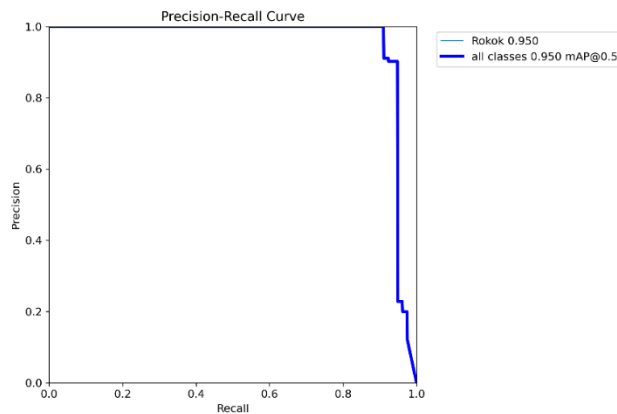


Gambar 3. Dataset pada Roboflow

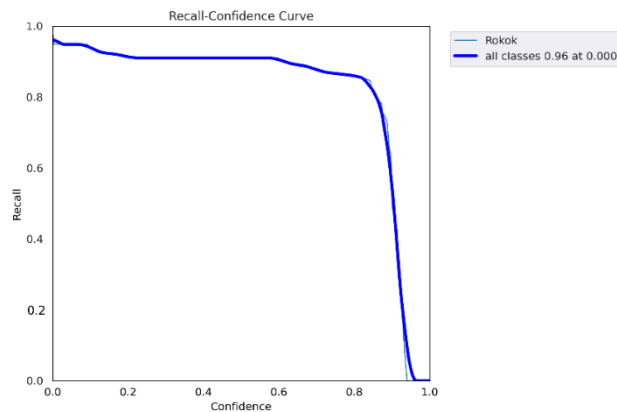
3.3 Proses training

Penelitian ini menggunakan data train yang telah dilatih dengan menggunakan dataset citra sebanyak 416, 1 kelas, 16 batch, dan 50 epoch. Hasil training pada penelitian pendeteksian rokok pada penelitian ini mendapatkan nilai atau hasil yang cukup baik. Seperti yang dapat diperhatikan pada gambar 4 bahwa nilai

precision mencapai puncak rata-rata sekitar 0,950 terhadap *recall*. Sementara itu, pada gambar 5 terlihat bahwa nilai puncak rata-rata *recall* mencapai 0,96 pada nilai *confidence* 0,00.

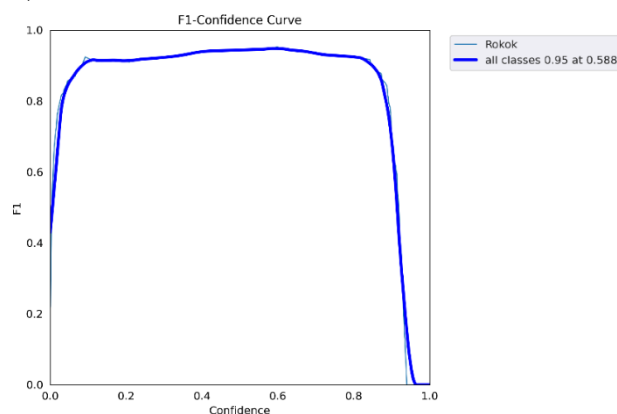


Gambar 4. Nilai Precision-Recall

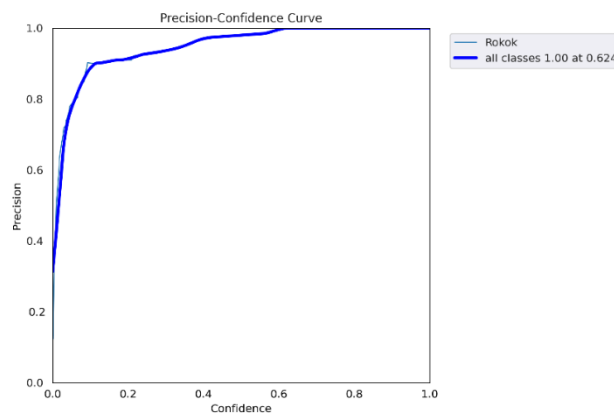


Gambar 5. Nilai Recall-Confidence

Gambar 6 yang tertera di bawah menyajikan informasi bahwa dalam proses pelatihan deteksi rokok, nilai F1 mencapai puncak rata-rata sebesar 0,95 terhadap nilai *confidence* yang mencapai 0,588. Di sisi lain pada gambar 7, dapat diamati bahwa nilai *precision* memperoleh rata-rata sebesar 1,00 saat *confidence* mencapai nilai 0,624.



Gambar 6. Nilai F1



Gambar 7. Nilai Precision

3.4 Pengujian dan Hasil

Tahapan ini dilakukan dengan mengukur kinerja sistem yang sudah dirancang untuk mengetahui tingkat akurasi dalam mendeteksi objek berupa rokok. Pengujian yang pertama dilakukan dengan mengambil gambar dari *google* sebagai gambar yang akan diuji.

Tabel 1. Pengujian Gambar

| No | Gambar | Keterangan |
|----|--------|---|
| 1. | | Objek dapat terdeteksi dengan tingkat akurasi atau 87% |
| 2. | | Objek dapat terdeteksi dengan tingkat akurasi atau 77% |
| 3. | | Objek dapat terdeteksi dengan tingkat akurasi atau 66% |
| 4. | | Terdapat 2 objek rokok pada gambar, dengan tingkat akurasi 43% dan 83%. |
| 5. | | Terdapat 2 objek rokok pada gambar, dengan tingkat akurasi 81% dan 83%. |

Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan file video (mp4). Pada pengujian pendeteksian objek pada video yang diambil, hasil dari nilai akurasi yang didapatkan cukup tinggi meskipun sistem masih belum bisa mendeteksi objek secara maksimal di beberapa keadaan seperti teknik memegang rokok yang membuat objeknya menjadi agak tertutup.



Gambar 8. Pengujian pada Video (mp4)

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapat dari penelitian disimpulkan bahwa nilai akurasi yang diberikan saat proses pengujian menunjukkan nilai atau hasil yang cukup baik. Namun tingkat akurasi dapat dipengaruhi oleh berbagai alasan diantaranya kualitas dari dataset yang dikumpulkan, kualitas video yang diuji, hingga teknik pengambilan gambar dari berbagai sudut. Model dataset yang digunakan sebaiknya menggunakan data dengan sebanyak mungkin dari berbagai macam sudut dengan mempertimbangkan segala keadaan. Maka, nilai akurasi yang dihasilkan akan menjadi semakin besar. Area yang terdapat pada gambar juga bisa membawa pengaruh terhadap nilai akurasi, karena objek yang saling bertumpuk dengan latarnya akan membuatnya menjadi sulit untuk terdeteksi.

REFERENSI

- Agustien, L., Rahman, T., & Hujairi, A. W. (2021). Real-time Deteksi Masker Berbasis Deep Learning menggunakan Algoritma CNN YOLOv3. *Lusiana Agustien, Taufikur Rahman, Ahmad Walid Hujairi*, 8(2), 129–137.
- Aras, S., Setyanto, A., & Rismayani. (2022). Classification of Papuan Batik Motifs Using Deep Learning and Data Augmentation. *2022 4th International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICORIS56080.2022.10031320>
- Gojali, M. I., & Tjong, E. L. (2023). Pengembangan Aplikasi Deteksi Objek Rokok dan Kegiatan Merokok Menggunakan Algoritma YOLOv3. *KALBISCIENTIA Jurnal Sains Dan Teknologi*, 10(02), 201–208.
- Hammam, H., Asyhar, A., Wibowo, S. A., & Budiman, G. (2020). IMPLEMENTASI DAN ANALISIS PERFORMANSI METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) SEBAGAI SENSOR PORNOGRAFI PADA VIDEO. *E-Proceeding of Engineering*, 7(2), 3631–3638.
- Harun, A. (2023). IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE UNTUK MENDETEKSI ROKOK.
- Ilhamsyah, F., & Tjoetra, A. (2020). Larangan Merokok di Mata Mahasiswa : Studi Tentang Kebijakan Larangan Merokok di Tempat Umum. *Jurnal Public Policy*, 1, 6–9.
- Luthfy, D., Setianingsih, C., & Paryasto, M. W. (2023). Indonesian Sign Language Classification Using You Only Look Once 1. *E-Proceeding of Engineering*, 10(1), 454–459.
- Malik Mudzopar, I., Wiharko, T., Sangga Buana YPKP, U., & Artikel, H. (2023). Pengembangan Sistem Deteksi Offside Berbasis Metode Yolo dalam Video Pertandingan Sepak Bola. *Digital Transformation Technology (Digitech) | e*, 3(2). <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.2908>
- Marsita, M. (2022). PENGARUH ROKOK TERHADAP KESEHATAN. *Jurnal Solusi Kesehatan*, 1(1), 20–25.
- Nie, Y., Sommella, P., O'Niils, M., Liguori, C., & Lundgren, J. (2019). Automatic Detection of Melanoma with Yolo Deep Convolutional Neural Networks. *2019 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/EHB47216.2019.8970033>
- Pratama, M. D. R., Priyatna, B., Hilabi, S. S., & April Lia Hananto. (2022). Deteksi Objek Kecelakaan Pada Kendaraan Roda Empat Menggunakan Algoritma YOLOv5. *Teknologi: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 12(2), 15–24.
- Sahara, & Hadilinatih, B. (2020). EVALUASI KEBIJAKAN KAWASAN BEBAS ASAP ROKOK DI DESA BONE-BONE KECAMATAN BARAKA KABUPATEN ENDREKANG. *Jurnal Enersia Publika*, 4(2), 248–260.
- Soekarta, R., Nurdjan, N., & Syah, A. (2023). Klasifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). 8(2).

Sugandi, A. N., Hartono, B., & Kunci, K. (2022). Implementasi Pengolahan Citra pada Quadcopter untuk Deteksi Manusia Menggunakan Algoritma YOLO. *Prosiding The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar*, 13–14.

Susanti, L., Daulay, N. K., & Intan, B. (2023). Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma YOLOv5. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(2), 640–647. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i2.6032>