



Implementasi *Region-Based Convolutional Neural network* (RCNN) Untuk Deteksi objek produk *Sunscreen* Berdasarkan Jenis Kulit

Riska Safitri¹, Fadlisyah², Ar Razi³

¹Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

^{2,3}Teknik Informatika Universitas Malikussaleh Lhokseumawe

Jl. Kampus Unimal BI Blang Pulo, Aceh Utara, Indonesia

Email: riska.200170025@mhs.unimal.ac.id

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet (UV) dari matahari dapat menyebabkan kerusakan kulit, termasuk penuaan dini dan kanker kulit. *Sunscreen* menjadi perlindungan penting, namun konsumen sering kesulitan memilih yang sesuai dengan jenis kulit mereka. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan algoritma *Region-based Convolutional Neural Network* (RCNN) untuk mendeteksi produk *sunscreen* dan menghubungkannya dengan jenis kulit pengguna. Dataset yang digunakan terdiri dari lebih dari 500 gambar produk *sunscreen* dari 10 merek berbeda yang dikategorikan berdasarkan jenis kulit. Proses analisis mencakup preprocessing data gambar, ekstraksi fitur menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN), serta deteksi objek dan regresi bounding box dengan RCNN untuk meningkatkan presisi deteksi. Dari 585 sampel yang diuji, hanya 150 yang berhasil lolos seleksi dengan confidence antara 35% hingga 100%. Hasil menunjukkan bahwa jenis kulit "Normal to Oily" paling sering terdeteksi (29,30%), diikuti "Semua jenis Kulit" (20,38%). Meskipun RCNN efektif untuk kategori kulit tersebut, akurasi deteksi masih perlu ditingkatkan, terutama pada sampel dengan kemiripan visual tinggi. Peningkatan kualitas data dan pengembangan algoritma lebih lanjut diperlukan agar sistem dapat lebih akurat dalam menghubungkan produk *sunscreen* dengan jenis kulit yang tepat.

Kata kunci: Deteksi Objek, *Sunscreens*, Akurasi, RCNN, Konvolusi.

1. Pendahuluan

Paparan sinar UV berbahaya bagi kulit, dan penggunaan *sunscreen* menjadi penting untuk perlindungan. Namun, memilih *sunscreen* yang tepat berdasarkan jenis kulit menjadi tantangan. Penelitian ini mengusung ide penggunaan *Region-based Convolutional Neural Network* (RCNN) untuk mendeteksi produk *sunscreen* dan merekomendasikannya berdasarkan jenis kulit. Penggunaan RCNN dalam deteksi produk *sunscreen* dapat memungkinkan sistem untuk tidak hanya mendeteksi produk *sunscreen* yang spesifik tetapi juga memberikan rekomendasi yang disesuaikan dengan jenis kulit pengguna. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya akan meningkatkan

akurasi dalam pemilihan produk yang tepat, tetapi juga menyediakan solusi yang lebih personal dan *relevan* bagi konsumen [1].

Dalam konteks ini, teknologi kecerdasan buatan, khususnya deteksi objek menggunakan algoritma Region-based Convolutional Neural Network (RCNN), menawarkan solusi inovatif. RCNN telah diakui sebagai metode yang sangat efektif untuk deteksi objek dalam gambar, dengan kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek secara akurat bahkan dalam kondisi pencahayaan dan sudut pandang yang beragam. RCNN bekerja dengan mengidentifikasi region of interest (ROI) dalam gambar dan kemudian menerapkan convolutional neural networks (CNN) untuk melakukan klasifikasi dan deteksi objek [2].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Deteksi Objek

Deteksi objek adalah salah satu tantangan utama dalam *computer vision*, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan objek dalam gambar atau video. Algoritma RCNN (*Region-based Convolutional Neural Networks*) menjadi salah satu metode yang unggul dalam tugas ini dengan menggabungkan teknik *region proposal* dengan *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk mengidentifikasi area yang mungkin mengandung objek dan kemudian mengklasifikasikannya. Perkembangan lebih lanjut dari RCNN, seperti *Fast RCNN* dan *Faster RCNN*, telah mengoptimalkan proses ini dengan mengintegrasikan *region proposal* dan klasifikasi dalam satu jaringan yang lebih efisien dan cepat, menjadikannya sangat efektif untuk berbagai aplikasi seperti pengenalan produk dan deteksi wajah [3].

RCNN dan variannya telah diaplikasikan secara luas di berbagai bidang, mulai dari pengawasan keamanan hingga aplikasi e-commerce, karena kemampuannya dalam menangani kompleksitas visual, termasuk variasi dalam skala, posisi, dan orientasi objek. Namun, tantangan seperti deteksi objek kecil, objek yang saling menutupi, dan variasi pencahayaan masih ada. Untuk mengatasi hal ini, penelitian terus dilakukan untuk menyempurnakan algoritma ini, termasuk pengembangan teknik seperti skip pooling dan fusi informasi kontekstual untuk meningkatkan kinerja dalam kondisi yang lebih kompleks [4].

2.2 Produk Sunscreen

Sunscreen adalah produk perawatan kulit yang dirancang untuk melindungi kulit dari bahaya sinar matahari, termasuk risiko kanker kulit dan penuaan dini [5]. Paparan sinar UV dapat merusak kulit, sehingga penggunaan sunscreen penting untuk menjaga kesehatan kulit. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan saat memilih produk sunscreen yaitu:

1. SPF (Sun Protection Factor)
2. Spektrum Luas
3. Tahan Air
4. Bahan

5. Bentuk Produksi

2.3 Kulit Wajah

Wajah atau muka merupakan bagian depan dari kepala pada manusia, yang meliputi wilayah dari dahi hingga dagu. Tidak ada satu wajahpun yang mutlak serupa, bahkan pada manusia kembar identik sekalipun. Wajah juga merupakan hal yang penting bagi seseorang dalam menunjang penampilan. Setiap orang memiliki jenis kulit wajah yang berbeda dan bisa berubah seiring pertambahan usia. Selain itu, jenis kulit wajah juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain, seperti faktor genetik, penyakit tertentu, dan faktor lingkungan, misalnya paparan sinar matahari, debu, dan polusi berkepanjangan [6].

2.4 Citra Digital

Citra merupakan salah satu bentuk informasi yang dibutuhkan manusia selain teks, audio dan video. Informasi yang terkandung dalam sebuah citra ditafsirkan secara berbeda oleh orang yang berbeda [7]. Citra analog dibuat menggunakan alat pengambilan citra analog, seperti mata manusia atau kamera analog. Contoh citra analog antara lain gambar yang diambil oleh mata manusia dan foto serta film yang diambil dengan kamera analog. Citra digital merupakan representasi diskrit dari fungsi intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Suatu citra terdiri dari kumpulan piksel (elemen citra) dengan koordinat (x,y) dan amplitudo $f(x,y)$. Koordinat (x,y) menunjukkan posisi piksel pada citra, dan amplitudo $f(x,y)$ menunjukkan nilai intensitas warna pada citra [8].

2.5 Machine Learning

Machine learning ialah subkelas dari artificial intelligence yang merupakan pembelajaran mandiri berdasarkan algoritma yang berarti sistem belajar dari pengalamannya. Misalnya, tipe data yang diberikan input ke sistem mempelajari pola dan merespon dari pembelajarannya pada output. Dalam hal ini, sistem menjadi lebih pintar seiring waktu tanpa keterlibatan manusia. Ini menggunakan algoritma pembelajaran statistik yang secara otomatis belajar dan meningkat tanpa bantuan manusia [9].

2.6 UML

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa standar yang digunakan untuk mendokumentasikan, merancang, dan memodelkan sistem perangkat lunak. UML menyediakan serangkaian notasi grafis dan metode yang digunakan untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem secara visual. Ini mencakup berbagai diagram seperti use case diagram, activity diagram dan sequence diagram, yang masing-masing mewakili aspek tertentu dari sistem perangkat lunak. UML membantu dalam mengkomunikasikan desain sistem dengan jelas dan secara terstruktur kepada berbagai pemangku kepentingan, termasuk pengembang perangkat lunak, manager proyek, dan

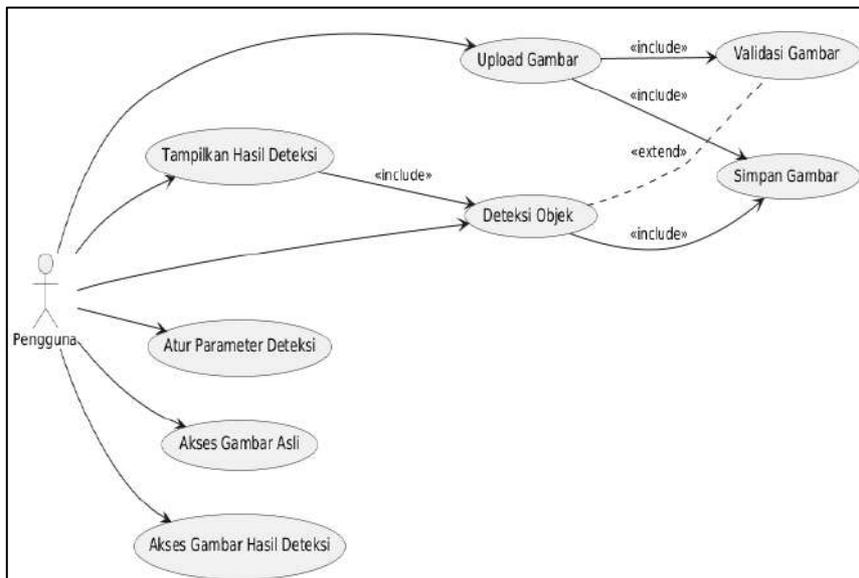
klien [10]. Dengan menggunakan UML, pemangku kepentingan dapat memahami dan membahas persyaratan sistem, merancang arsitektur perangkat lunak, serta merencanakan dan memonitor implementasi proyek perangkat lunak dengan lebih efisien.

3. Rancangan Sistem

Rancangan sistem bertujuan untuk mengetahui proses atau tahapan yang dilalui untuk merancang sebuah sistem yang digunakan pada penelitian ini, perancangan sistem pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan perancangan *Unified Modeling Language* (UML) berikut tahapan dari perancangannya :

Use Case Diagram

Diagram ini menggambarkan fungsi sistem dari perspektif pengguna atau aktor eksternal dengan menetapkan aksi atau rangkaian skenario yang dilakukan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu. Dengan demikian, diagram *use case* memfokuskan perhatian pada interaksi yang terjadi antara pengguna dan sistem yang sedang dikembangkan.

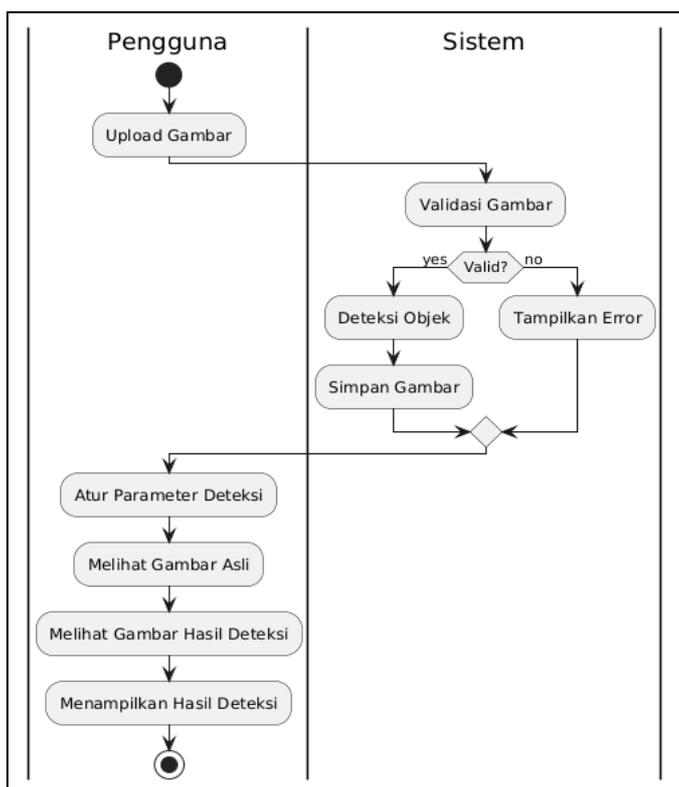


Gambar 1. *Use Case Diagram*

Berdasarkan gambar *Use Case Diagram* diatas dapat dilihat bahwa pengguna dapat berinteraksi dengan sistem untuk mengunggah gambar, melihat hasil deteksi, dan mengatur parameter deteksi.

Activity Diagram

Diagram ini menampilkan serangkaian tindakan atau aktivitas yang dilakukan dalam suatu proses, serta hubungan antara aktivitas-aktivitas tersebut. Aktivitas dalam diagram ini direpresentasikan oleh simbol *elips*, sedangkan aliran kerja antara aktivitas direpresentasikan oleh panah. Selain aktivitas, *activity diagram* juga dapat menunjukkan pengambilan keputusan (*decision*), pengulangan (*loop*), percabangan (*branch*), dan sinkronisasi antara aktivitas-aktivitas yang berbeda.

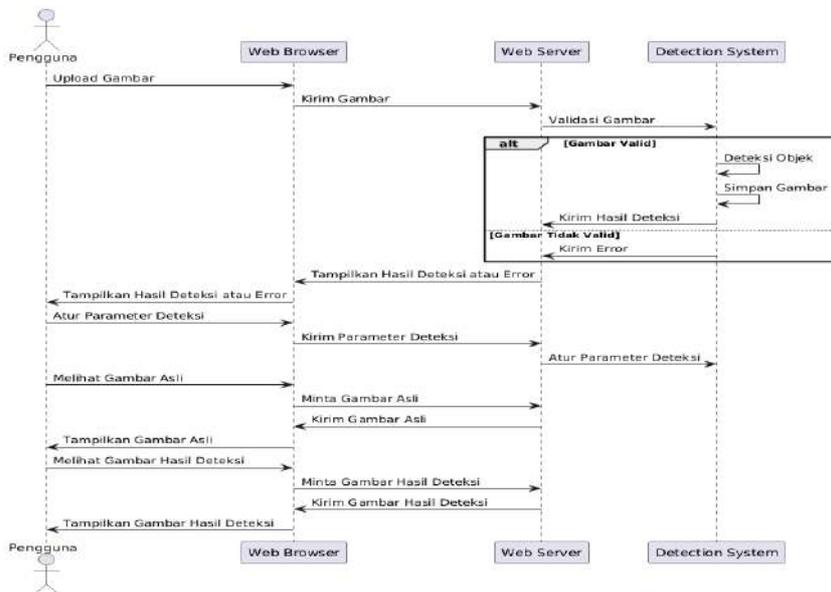


Gambar 2. Activity Diagram

Diagram aktivitas yang ditampilkan di atas menggambarkan interaksi sistematis dan bertahap antara pengguna dan sistem dalam proses deteksi objek dari pengunggahan gambar hingga penyajian hasil deteksi. Diagram ini terdiri dari dua bagian utama yaitu aktivitas pengguna dan aktivitas sistem.

Sequence Diagram

Diagram ini menunjukkan urutan pesan atau panggilan yang dikirimkan antara objek-objek dalam sistem dan kapan pesan tersebut dikirimkan. *Sequence diagram* biasanya digunakan untuk memodelkan alur waktu dari suatu interaksi antara objek-objek dalam sistem, menunjukkan bagaimana objek-objek berinteraksi satu sama lain dalam suatu proses atau skenario.



Gambar 3. Class Diagram

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa *Sequence diagram* ini menggambarkan alur interaksi antara pengguna, *Web Browser*, *Web Server*, dan *Detection System* dalam proses deteksi objek.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, penulis akan menguji penerapan metode *Region-based Convolutional Neural Network* (RCNN) untuk mendeteksi produk *sunscreens*. Algoritma ini akan menghasilkan *output* berupa data produk yang dideteksi. Misalkan cara pemakaian produk, *merk*, serta kandungan yang terdapat dalam produk.

Penelitian ini menggunakan gambar produk *sunscreens* berdasarkan jenis kulit sebagai data latih untuk melatih model R-CNN (*Region-based Convolutional Neural*

Network). Dimana berikut adalah keterangan produk yang didapatkan dari berbagai situs *E-Commerce* dan informasi produk dari *social media* produk.

Tabel 1 Tabel produk yang dijadikan model data

Nama Sunscreen	Merek	Jenis Kulit yang Cocok	Keterangan
<i>5X Ceramide Serum Sunscreen SPF 50 PA++++</i>	SKINTIFIC	Kulit sensitif kering,	Mengandung <i>ceramides</i> untuk melembapkan
<i>Aqua Light SPF 35 PA+++</i>	SKINTIFIC	Kulit berminyak, kombinasi	Tekstur ringan, cepat meresap
<i>Madame Gie Protect Me Sunscreen SPF 50 PA +++</i>	MADAME GIE	Semua jenis kulit	Tahan air, cocok untuk aktivitas <i>outdoor</i>
<i>Skin Aqua UV Mild Milk</i>	SKIN AQUA	Kulit sensitif	Formula lembut, bebas alkohol
<i>Wardah UV Shield Active Protection Serum SPF 50 PA++++</i>	Wardah	Semua jenis kulit	Produk lokal, harga terjangkau
<i>Somethinc Holyshield! No Sebum Mineral Blur Translucent Loose Powder</i>	SOMETHINC	Kulit berminyak, kombinasi	Mengontrol minyak, memberikan efek <i>matte</i>

Hasil Deteksi

Hasil berikut merupakan deteksi objek yang dilakukan oleh aplikasi pendeteksi *sunscreen* menggunakan algoritma RCNN. Aplikasi ini secara otomatis mengenali dan mengklasifikasikan berbagai produk *sunscreen* dalam gambar, memberikan informasi detail tentang jenis produk yang terdeteksi beserta tingkat kepercayaannya.

Tabel 2 Hasil Deteksi

<i>Skin_Type</i>	<i>Frequency</i>	<i>Percentage</i>
Normal to Oily	46	29.30%
Semua jenis Kulit	32	20.38%

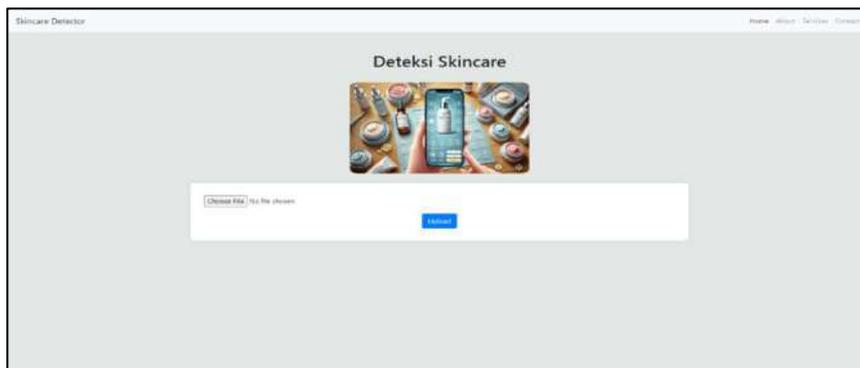
Kulit Berminyak	27	17.20%
Sensitif	24	15.29%
Kering	21	13.38%
Total	150	100%

Data ini berasal dari hasil deteksi *sunscreen* yang telah melalui proses kurasi, di mana hanya sampel dengan tingkat kepercayaan (*confidence*) antara 35% hingga 100% yang dipertimbangkan. Dari total 585 sampel yang diuji, sistem secara otomatis mengeliminasi sampel yang memiliki *confidence* di bawah 35%, sehingga hanya sampel dengan kualitas deteksi terbaik yang disertakan dalam analisis ini.

Implementasi Sistem

Di bawah ini adalah hasil implementasi sistem yang telah dikembangkan untuk aplikasi deteksi *sunscreen* menggunakan teknologi *web* dengan *Python*, *Flask*, *MySQL*, *JavaScript*, dan *HTML*.

A. Halaman Utama



Gambar 4 Halaman Utama

Pada halaman ini, pengguna dapat mengunggah gambar produk *sunscreen* melalui tombol "Choose File" dan kemudian menekan tombol "Upload" untuk memulai proses deteksi. Fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang intuitif dan mudah digunakan dalam mendeteksi dan merekomendasikan produk *sunscreen*.

B. Panel Hasil Deteksi



Gambar 5 Hasil Deteksi

Panel hasil deteksi ini menunjukkan gambar yang telah diunggah oleh pengguna di sebelah kiri dan hasil deteksi di sebelah kanan. Di bawah gambar, terdapat informasi lebih lanjut mengenai hasil deteksi, termasuk nama produk dan tingkat kepercayaan. Panel ini memvisualisasikan bagaimana sistem berhasil mendeteksi produk sunscreen dalam gambar yang diunggah oleh pengguna.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang sistem deteksi objek untuk produk sunscreen menggunakan metode Region-based Convolutional Neural Network (RCNN). Sistem ini mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan produk sunscreen berdasarkan jenis kulit yang cocok melalui analisis gambar menggunakan jaringan CNN. Sistem ini berhasil menganalisis 585 sampel foto sunscreen, dengan 150 sampel terpilih berdasarkan confidence tinggi (35% hingga 100%). Jenis kulit yang paling sering terdeteksi adalah "Normal to Oily", diikuti oleh "Semua jenis Kulit", "Kulit Berminyak", "Sensitif", dan "Kering".

Daftar Pustaka

- [1]. Ngoc, L. T. N., Tran, V. Van, Moon, J. Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y. C. (2019). Recent Trends of Sunscreen Cosmetic. *Cosmetics*, 6(64), 1–15. I. Afdhal, R. Kurniawan, I. Iskandar, R. Salambue, E. Budianita, and F. Syafria, "Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Analisis Sentimen Komentar Di YouTube Tentang Islamofobia," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2022.
- [2]. Alam, M. K., Ahmed, A., Salih, R., Al Asmari, A. F. S., Khan, M. A., Mustafa, N., Mursaleen, M., & Islam, S. (2023). Faster RCNN based robust vehicle detection algorithm for identifying and classifying vehicles.

- Journal of Real-Time Image Processing, 20(5), 1–10.
<https://doi.org/10.1007/s11554-023-01344-1>
- [3]. Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2017). Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 39(6), 1137–1149. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2016.2577031F>.
- [4]. Xiao, Y., Wang, X., Zhang, P., Meng, F., & Shao, F. (2020). Object detection based on faster r-cnn algorithm with skip pooling and fusion of contextual information. *Sensors (Switzerland)*, 20(19), 1–20. <https://doi.org/10.3390/s20195490>
- [5]. Laili, F. M., Hariasih, M., Maya, H., Sari, K., Manajemen, P. S., & Sidoarjo, M. (2024). The role of brand ambassador, brand image and price on. 7, 2876– 2888.
- [6]. Adrian, dr. Kevin. (2020, 05 05). Kenali Jenis Kulit Wajah dan Cara Merawatnya di Sini! Retrieved 01 08, 2024, from alodokter.com: <https://www.alodokter.com/kenali-jenis-kulit-wajah-dan-cara-merawatnya-di-sini>
- [7]. Fadlisyah, F., Ula, M., & Nasriah, N. (2020). Implementasi Pengenalan Pola Alif Lam Qamariah Pada Huruf Hijaiyah Menggunakan Metode Cosineimplementasi Pengenalan Pola Alif Lam Qamariah Pada Huruf Hijaiyah Menggunakan Metode Cosine. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 52. <https://doi.org/10.29103/techsi.v12i1.1285>
- [8]. Ratna, S. (2020). Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(3), 181. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i3.3294>
- [9]. Sharma, N., Sharma, R., & Jindal, N. (2021). Machine Learning and Deep Learning Applications-A Vision. *Global Transitions Proceedings*, 2(1), 24–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gltip.2021.01.004>
- [10]. Fadlisyah, F. (2021). Pengelompokan Siswa Penyandang Disabilitas Berdasarkan Tingkat Tunagrahita Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains 4.0*, 2(1), 337. <https://doi.org/10.29103/tts.v2i1.3703>