

INFORMASI ARTIKEL

Received: February, 20, 2024

Revised: May, 20 2024

Available online: May, 21, 2024

at : <https://ejournal.malahayati.ac.id/index.php/hjk>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma *convolutional neural network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

Abstract

Background: Cutaneous melanoma (KM) is a malignant cancer on the surface of the skin that requires immediate diagnosis. Deep learning methods using artificial intelligence with various algorithms have been applied to analyze dermatoscopy image results with the aim of making diagnosis more efficient.

Purpose: To use deep learning methods with convolutional neural network (CNN) algorithms to accurately identify skin melanoma from dermatoscopy images.

Method: Systematic literature review study using the Mendeley.com literature search application. The keywords used are deep learning in cutaneous melanoma. The inclusion criteria in this study are articles published in reputable international journals indexed by Scopus and have been cited, published within the last 5 years, discussing the use of deep learning methods with convolutional neural networks (CNN) algorithms in interpreting dermatoscopy image results with suspected cutaneous melanoma, and include clear accuracy values.

Results: There are 15 articles that meet the inclusion criteria, the results show that the accuracy of using deep learning with the CNN algorithm reaches 92%, this accuracy exceeds the accuracy used by dermatologists and other machine learning methods.

Conclusion: The application of deep learning methods with the CNN algorithm can produce accurate diagnoses in a short time. This gives hope that it can be integrated into smartphones, so that the diagnosis of skin melanoma becomes more efficient.

Keywords: Convolutional Neural Network (CNN); Cutaneous Melanoma; Deep Learning; Dermatoscopic Image.

Pendahuluan: Kutaneus melanoma (KM) merupakan kanker pada permukaan kulit yang dapat bersifat ganas, sehingga membutuhkan diagnosis segera. Metode *deep learning* pada kecerdasan buatan dengan berbagai algoritma telah diterapkan dalam menganalisis hasil citra dermatoskopi yang bertujuan agar penegakan diagnosis dapat lebih efisien.

Tujuan: Untuk mengevaluasi akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma *convolutional neural network* (CNN) dalam mengidentifikasi kutaneus melanoma hasil citra dermatoskopi.

Metode: Studi telaah literatur sistematis menggunakan aplikasi penelusuran literatur Mendeley.com. Kata kunci yang digunakan adalah *deep learning in cutaneous melanoma*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini merupakan artikel yang terpublikasi di jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus dan telah disitasi, dipublikasi dalam waktu 5 tahun terakhir, membahas tentang penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma *convolutional neural networks* (CNN) dalam menginterpretasi hasil citra dermatoskopi dengan dugaan kutaneus melanoma, dan mencantumkan nilai akurasi yang jelas.

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

Hasil: Didapatkan 15 artikel yang masuk dalam kriteria inklusi, hasil menunjukkan bahwa akurasi penggunaan *deep learning* dengan algoritma CNN mencapai 92%, akurasi ini melampaui akurasi yang dilakukan oleh ahli dermatologi maupun metode *machine learning* lainnya.

Simpulan: Penerapan metode *deep learning* dengan algoritma CNN dapat menghasilkan diagnosis yang akurat dalam waktu yang singkat. Hal ini memberikan harapan untuk dapat diintegrasikan dalam *smartphone*, sehingga diagnosis kutaneus melanoma menjadi lebih efisien.

Kata Kunci: Citra Dermatoskopi; *Convolutional Neural Network (CNN)*; *Deep Learning*; Kutaneus Melanoma.

PENDAHULUAN

Kutaneus melanoma merupakan kanker sel melanosit yang pada lapisan epidermis kulit yang dapat bersifat ganas dan memiliki kecenderungan agresif untuk bermetastasis, serta Insidensi kutaneus melanoma sangat tinggi (Marie, Sassano, Yang, Michalowski, Michael, Guo, & Mishra, 2020; Lin, Li, Yan, Liu, Yang, & Li, 2021). Amerika Serikat telah melaporkan bahwa pada tahun 2023 terjadi sebanyak 35.730 kasus baru melanoma, 19.860 kasus terjadi pada pria dan 15.870 pada wanita. Berdasarkan seluruh kasus tersebut, dicatatkan bahwa seperempat dari penderita melanoma mengalami kematian, angkanya mencapai 12.590 dengan 7.000 kematian pada pria dan 5.590 pada wanita. Penyakit ini dilaporkan sering terjadi pada usia 15-39 tahun, angka kejadian terbanyak yang ditemukan yaitu pada usia 30-39 tahun (Siegel, Miller, Wagle, & Jemal, 2023).

Kutaneus melanoma ganas (malignan) sangat mudah bermetastasis dan sangat sulit disembuhkan, dari angka ketahanan hidup 5 tahun (*five year survival rate*), 23% nya akan masuk kepada metastasis stadium IV dengan metastasis tersering menyerang sel otak (Rebecca, Somasundaram, & Herlyn, 2020). Selain itu, metastasis juga dapat menyerang daerah terdekat seperti, jaringan epidermis, hepar, gastrointestinal, otot polos, dan otot skeletal, serta sering terlihat juga pada daerah punggung, leher dan kepala (Naik, 2021).

Proses malignansi sel melanosit terjadi melalui suatu mekanisme yang kompleks sebagai akibat adanya interaksi terhadap faktor risiko yang dapat dimodifikasi seperti, paparan radiasi sinar ultraviolet, riwayat penggunaan obat immunosupresi, dan adanya riwayat sengatan terik matahari di usia muda. Selain itu, adanya faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti, karakteristik fenotipe individu dapat memicu terjadinya proses keganasan sel melanosit (Lopes,

Rodrigues, Gaspar, & Reis, 2022; Garbe, Amaral, Peris, Hauschild, Arenberger, Bastholt, Bataille, Concetta, Dre, Grob, Ho, Kaufmann, Malveyh, MiddletonLallas, Lebbe, Moreno-ramirez, Pellacani, Saiag, & Zalaudek, 2020).

Diagnosis kutaneus melanoma dilakukan dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik yang mendalam tentang riwayat timbulnya lesi pada kulit. Analisis terhadap lesi pigmentasi sering dilakukan dengan metode konvensional seperti, aturan ABCD meliputi *asymmetry (asimetris)*, *border irregularities (tepi irregular)*, *colour heterogeneity* (warna tidak homogen), dan *dynamics*, (mengalami evolusi progresif warna, ukuran, dan elevasi) (Michielin, Van Akkooi, Ascierto, Dummer, & Keilholz, 2019).

Pada tahun 1988 diperkenalkan konsep "*the ugly duckling sign*" untuk mengidentifikasi kutaneus melanoma, hal ini didasarkan bahwa lesi melanoma maligna sering muncul sebagai lesi *outlier* dan memiliki pola tidak sama dengan melanoma jinak, memiliki pola yang cenderung mirip satu sama lainnya pada banyak penderitanya, permukaan yang menonjol berbeda dengan melanoma jinak (Marghoob, Liopyris, & Jaimes, 2019). Meskipun metode *ugly duckling sign* dan aturan ABCD telah membantu dalam penegakan diagnosis kutaneus melanoma, namun untuk melakukannya masih memiliki beberapa kekurangan, yaitu pasien harus hadir secara langsung, interpretasinya masih tergantung kepada klinisi yang berpengalaman, sehingga membutuhkan biaya serta waktu yang membuat diagnosis menjadi lama (Cantisani, Ambrosio, Cucchi, Meznerics, Kiss, Bánvölgyi, & Pellacani, 2022; Soenksen, Kassis, Conover, Marti-Fuster, Birkenfeld, Tucker-Schwartz, & Gray, 2021).

Upaya mengatasi hal tersebut, saat ini telah ditemukan alat yang dapat merekam citra lesi berpigmen pada kulit yang disebut dermatoskopi. Hal

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

ini membuat penegakkan diagnosis menjadi lebih cepat dan dapat melakukan dokumentasi dalam bentuk citra, sehingga analisis dapat dilakukan lebih dalam, pasien linisi tidak perlu selalu hadir langsung dan bertemu dengan klinisi secara berulang selama proses analisis (Marghoob et al., 2019). Sejalan dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelegent*), maka pada tahun 2021 hasil citra dermatoskop dengan penggunaan kecerdasan buatan, sehingga interpretasi metode *the ugly duckling sign* dan metode ABCD dapat dilepaskan dari ketergantungan terhadap klinisi yang berpengalaman (Soenksen et al., 2021; Michielin et al., 2019; Hosking, Coakley, Chang, Talebi-Liasi, Lish, Lee, & Gareau, 2019; Vasconcelos, & Vasconcelos, 2020).

Salah satu teknologi kecerdasan buatan yang saat ini digunakan adalah metode *deep learning* dengan menggunakan algoritma *convolutional neural networks* (CNN), teknologi ini dilatih untuk mengenali citra lesi kulit berdasarkan International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI) yang merupakan bank hasil citra dermatoskopi kutaneus melanoma. Saat ini teknologi ini diklaim telah mampu mempelajari berbagai macam lesi dari hasil citra dermatoskopi sehingga mampu mendeteksi melanoma dengan lebih akurat, cepat dan efisien, tanpa adanya ketergantungan terhadap ahli (Vasconcelos, & Vasconcelos, 2020).

METODE

Studi telaah literatur sistematis menggunakan aplikasi penelusuran literatur Mendeley.Com. Kata kunci yang digunakan adalah *deep learning in*

cutaneous melanoma. Kriteria inklusi dalam penelitian ini merupakan artikel yang terpublikasi di jurnal internasional bereputasi terindeks Scopus dan telah disitasi, dipublikasi dalam waktu 5 tahun terakhir, membahas tentang penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma *convolutional neural networks* (CNN) dalam menginterpretasi hasil citra dermatoskopi dengan dugaan kutaneus melanoma, dan mencantumkan nilai akurasi yang jelas.

Hasil penelusuran literatur diseleksi dengan menggunakan diagram PRISMA, selanjutnya artikel yang masuk dalam kriteria inklusi disusun dalam tabel menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan dihitung nilai reratanya. Terdapat 15 studi yang masuk dalam kriteria inklusi dan tersebar di 9 negara. Seluruh studi terpublikasi pada tahun 2019-2023 dan seluruhnya menggunakan metode CNN. Berdasarkan hasil analisis terlihat nilai rerata akurasi penggunaan *deep learning* dengan algoritma CNN mencapai 92% (range: 82.62-97.5), akumulasi citra data set 258.165.

Peneliti melakukan pencarian pada database dengan menyeleksi seluruh judul, abstrak, dan teks lengkap dari penelitian yang berpotensi memenuhi syarat dan menyisihkan yang tidak sesuai. Pada tahap awal ditemukan artikel dengan teknologi *deep learning* pada kutaneus melanoma Mendeley.com sebanyak 110 artikel. Dari jumlah tersebut dikeluarkan karena tidak membahas kutaneus melanoma dan artikel yang sama sebanyak 74 artikel. Tidak membahas tentang akurasi penggunaan *deep learning* dengan CNN sebanyak 12 artikel, tidak memiliki nilai akurasi, dan jumlah sampel yang jelas sebanyak 9 artikel. Kemudian didapatkan 15 artikel yang sesuai dengan kriteria untuk dianalisis.

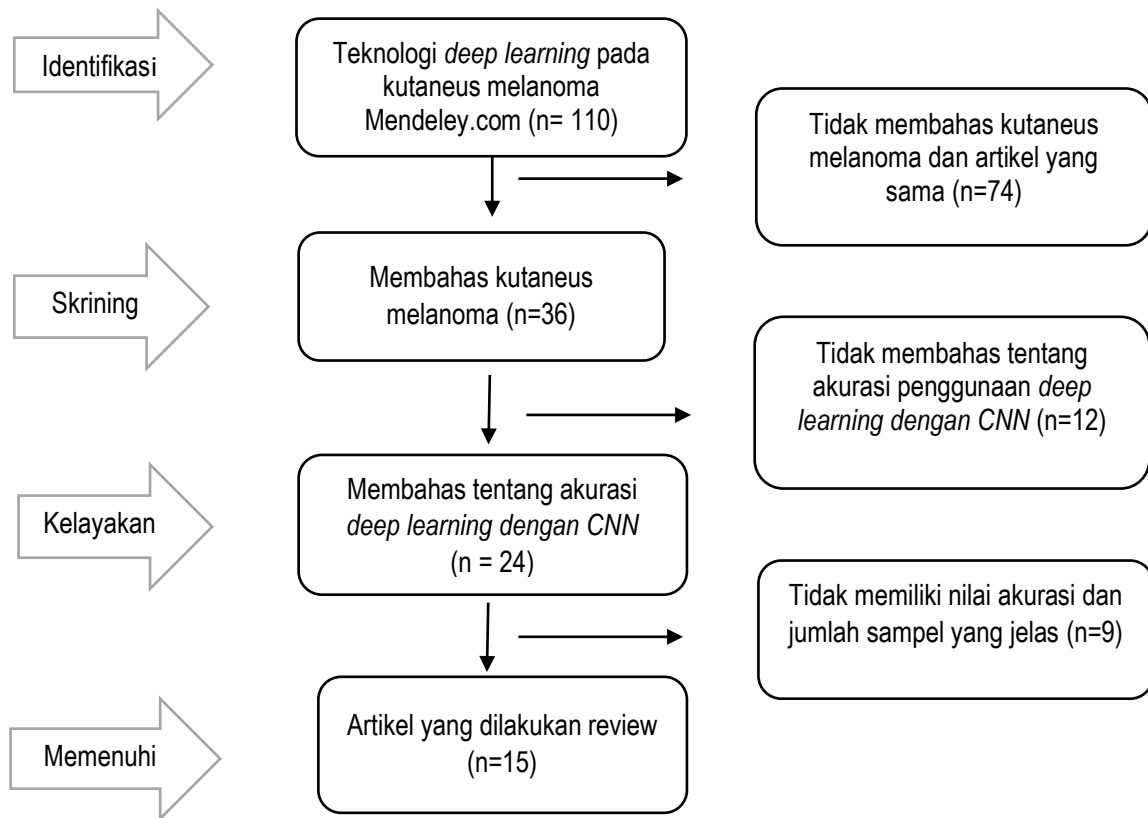
Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

HASIL



Gambar PRISMA Flow Diagram

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

Tabel Hasil Pemetaan Data Artikel

Penulis	Negara	Tujuan	Metode	Hasil
(Gulati, & Bhogal, 2019).	India	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 200 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 97.5 %.
(Kumar, Hariprasath, Tamilselvi, Kavinya, & Kaviyavarshini, 2021).	India	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 1.113 hasil pencitraan dermoskopi	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 97%.
(Sherif, Mohamed, & Mohra, 2019).	Mesir	Untuk memecahkan masalah dalam analisis lesi kulit menggunakan gambar dermoskopik yang mengandung tumor kulit.	kumpulan data benchmark dari International Skin Imaging uji eksperimental yang dilakukan pada kumpulan data klinis. yang melibatkan 700 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 96.67%.
(Fitroh, & Uyun, 2023).	Indonesia	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 2.000 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 94%.
(Al-Masni, Kim, & Kim, 2020).	Korea	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 11.720 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 82.62%.

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

(Seeja, & Suresh, 2019).	India	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 900 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 85.19%.
(Jinnai, Yamazaki, Hirano, Sugawara, Ohe, & Hamamoto, 2020).	Jepang	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 4.732 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 88.55%.
(Kalyani, Althubiti, Ahmed, Lydia, Kadry, Han, & Nam, 2023).	India	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 4.172 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 92.09%.
(Kassem, Hosny, & Fouad, 2020).	Mesir	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 1.912 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 94.92%.
(Goyal, Oakley, Bansal, Dancey, & Yap, 2019).	Inggris	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 800 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 89.38%.
(Zafar, Sharif, Sharif, Kadry, Bukhari, & Rauf, 2023).	Pakistan	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang melibatkan 24.000 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 97.49%.
(Hosny, Kassem, & Foad, 2019).	Mesir	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode <i>deep learning</i> dengan	<i>Deep learning</i> dengan algoritma convolutional neural network pada citra dermatoskopi yang	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 96.82%.

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

			algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	melibatkan 2.000 hasil pencitraan dermoskopi.	
(Alfi, Rahman, Saudi Arabia, Shorfuzzaman, & Nazir, 2022).			Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma <i>convolutional neural network</i> pada citra dermatoskopi yang melibatkan 2.637 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 92%.
(Khan, Sharif, Akram, Damaševičius, & Maskeliūnas, 2021).		Pakistan	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma <i>convolutional neural network</i> pada citra dermatoskopi yang melibatkan 1.279 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 90.67%.
(Alzubaidi, Al-Amidie, Al-Asadi, Humaidi, Al-Shamma, Fadhel, & Duan, 2021).		Australia	Untuk mengetahui tingkat akurasi penggunaan metode deep learning dengan algoritma convolutional neural network untuk mendeteksi kutaneus melanoma.	<i>Deep learning</i> dengan algoritma <i>convolutional neural network</i> pada citra dermatoskopi yang melibatkan 20.0000 hasil pencitraan dermoskopi.	Tingkat akurasi yang dihasilkan mencapai 94.13%.

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

PEMBAHASAN

Dalam penelusuran literatur, terlihat sudah mulai banyak penelitian yang dilakukan untuk membahas penggunaan kecerdasan buatan dalam penegakkan diagnosis berbagai penyakit. Hal ini dapat dilihat bahwa studi yang membahas tentang penggunaan metode *deep learning* mencapai 110 literatur karena sudah banyak dibuat *bank data* dari berbagai temuan medis yang dapat diakses dengan sangat mudah. Teknologi kecerdasan buatan yang telah dilengkapi dengan kemampuan belajar (*machine learning*) berupa kemampuan untuk melakukan analisis menggunakan algoritma tertentu dapat mempelajari menganalisis sekumpulan data, termasuk data medis (*medical datasets*) yang pada akhirnya dapat menghasilkan satu kesimpulan yang akurat (Kononenko, 2001; Kido, Hirano, & Mabu, 2020; Munir, Elahi, Ayub, Frezza, & Rizzi, 2019).

Jika dilihat negara yang terlibat dalam penelitian, maka hal ini dapat dihubungkan dengan faktor resiko dan data epidemiologi yang ada berupa paparan sinar ultraviolet di suatu negara, data etnik dan asal negara, jenis kelamin, kebiasaan etnis dan budaya tertentu untuk terpapar dengan sinar ultraviolet (Gandini, Sera, Cattaruzza, Pasquini, Abeni, Boyle, & Melchi, 2005; Armstrong, & Kricger, 2001). Suatu penelitian menemukan bahwa, paparan sinar ultraviolet berhubungan dengan terjadinya kutaneus melanoma, selain paparan sinar ultraviolet, dalam studi tersebut juga menjelaskan adanya kecenderungan etnis grup tertentu (Hispanik, Anglo) dan asal etnik tersebut (Jepang, Filipina, Cina, Hispanik dan Non hispanik kulit putih) untuk penderita kutaneus melanoma (Armstrong, & Kricger, 2001).

Algoritma *CNN* merupakan suatu algoritma matematis pada kecerdasan buatan, salah satu bagian dari *machine learning* yaitu metode *deep learning*. Metode ini dirancang untuk mengenali gambar dan objek (Liu, Song, Liu, & Zhang, 2021). Kata "*convolution*" merujuk pada satu operasi matematis memiliki dua fungsi yang akan menghasilkan fungsi ketiga dapat menggabungkan 2 buah himpunan informasi dan menunjukkan bagaimana bentuk satu fungsi dimodifikasi oleh fungsi lainnya. Fungsi-fungsi ini dibuat dalam bentuk *hidden layer* yang berlapis, tiap lapisannya saling terhubung dan setiap lapis merupakan hasil perhitungan matematis dari *layer* sebelumnya yang pada akhirnya *output layer* akan menarik satu kesimpulan

perhitungan yang diinterpretasikan dalam bentuk objek 3 dimensi untuk kemudian diterjemahkan berupa identifikasi suatu objek. Sedangkan kata *neural network* merujuk kepada mekanisme kerja algoritma ini yang meniru cara kerja lobus frontalis, khususnya areal *visual cortex* pada otak dalam mengenali suatu objek (Liu et al., 2021; Purwono, Ma'arif, Rahmani, Fathurrahman, Frisky, & ul Haq, 2022).

Keunggulan algoritma *CNN* dibandingkan *neural network* lainnya adalah *CNN* memiliki neuron yang diatur dalam 3 dimensi yaitu lebar (*width*), tinggi (*height*), dan dalam (*depth*), dimensi *depth* mengacu pada dimensi ketiga dari fungsi aktivasi yang menampung skor probabilitas dari dimensi *width* dan *height*, bukan kedalaman *neural network* atau jumlah total layer dalam jaringan. Hal ini membuat metode *deep learning* menjadi semakin detail dalam mengidentifikasi suatu objek karena akan menghasilkan perhitungan matematis yang lebih sempurna (Tian, 2020).

Pada penelitian ini, membandingkan dua metode *machine learning* yaitu *deep learning* menggunakan algoritma *CNN* dengan metode regresi linear yang melibatkan 120 data set citra dermatoskopi, terdiri atas 60 data positif dan 60 data negatif, ditemukan bahwa metode *deep learning* menggunakan algoritma *CNN* lebih akurat (70%), dibandingkan metode regresi linear dengan akurasi yang hanya 68% (Sujaini, Ramadhan, & Novriando, 2021).

Tingkat akurasi yang tinggi ini juga diperoleh dengan melakukan pembelajaran pada kecerdasan buatan terhadap koleksi hasil citra lesi kulit dari dermatoskopi pada *bank data* yang terkoneksi dengan baik pada *International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI)* yang menyediakan banyak data gambar lesi kutaneus melanoma dan terus mengalami pembaharuan setiap tahunnya, sehingga akurasi perhitungan matematis dapat semakin akurat (Abdulhamid, Sahiner, & Rahebi, 2020).

Dalam penelusuran studi ini juga ditemukan beberapa penelitian yang membandingkan tingkat akurasi *deep learning* menggunakan algoritma *CNN* dengan ahli dermatologi bersertifikat (*board-certified dermatologists BCDs*), dan dermatologi junior (*dermatologic trainees TRNs*), didapatkan nilai akurasi berturut 86.2%, 79.5%, dan 75.1% (Jinnai et al., 2020). Penelitian lain menyatakan bahwa

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

penggunaan *deep learning* dengan algoritme CNN lebih akurat dibandingkan dengan ahli dermatologi dalam menegakkan diagnosis kutaneus melanoma (Brinker, Hekler, Enk, Berking, Haferkamp, Hauschild, & Utikal, 2019). Hasil yang sejalan juga membandingkan tingkat akurasi metode *deep learning* menggunakan algoritma CNN dengan 11 ahli patologi dalam mengenali kutaneus melanoma, didapatkan bahwa metode *deep learning* dengan algoritma CNN memiliki tingkat akurasi 68%, sedangkan ahli patologi hanya 59.2% (Hekler, Utikal, Enk, Solass, Schmitt, Klode, & Brinker, 2019).

Tingkat akurasi hasil analisis 58 ahli dermatologi dengan metode *deep learning* menggunakan algoritma CNN dalam mengidentifikasi kutaneus melanoma dan mendapatkan rerata hasil 86% untuk CNN dan 79% untuk ahli dermatologi (Haenssle, Fink, Schneiderbauer, Toberer, Buhl, Blum, & Zalaudek, 2018). Berdasarkan hasil temuan pada studi literatur ini, menunjukkan adanya suatu potensi penerapan perpaduan teknologi metode *deep learning* dengan algoritma CNN dan dermatoskopi pada telepon pintar, sehingga diagnosis kutaneus melanoma dapat semakin efisien dan mudah bahkan dapat dilakukan oleh orang awam sekalipun. Hal ini membantu diagnosis dini dapat segera ditegakkan dan terapi dapat dilakukan (Jinnai et al., 2020; Wei, Ding, & Hu, 2020).

SIMPULAN

Penggunaan kecerdasan buatan dengan metode *deep learning* menggunakan algoritma CNN memiliki tingkat akurasi yang baik dalam mengidentifikasi lesi kutaneus melanoma. Hal ini menjadikan harapan baru bahwa teknologi ini dapat terintegrasi dengan telepon pintar dan dermatoskopi, sehingga penegakkan diagnosis kutaneus melanoma dimasa depan dapat dilakukan dengan cepat dan efisien tanpa harus tergantung kepada tenaga ahli.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulhamid, I. A. M., Sahiner, A., & Rahebi, J. (2020). New auxiliary function with properties in nonsmooth global optimization for melanoma skin cancer segmentation. *BioMed Research International*, 2020.

Alfi, I. A., Rahman, M. M., Shorfuzzaman, M., & Nazir,

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

A. (2022). A non-invasive interpretable diagnosis of melanoma skin cancer using deep learning and ensemble stacking of machine learning models. *Diagnostics*, 12(3), 726.

Al-Masni, M. A., Kim, D. H., & Kim, T. S. (2020). Multiple skin lesions diagnostics via integrated deep convolutional networks for segmentation and classification. *Computer methods and programs in biomedicine*, 190, 105351.

Alzubaidi, L., Al-Amidie, M., Al-Asadi, A., Humaidi, A. J., Al-Shamma, O., Fadhel, M. A., & Duan, Y. (2021). Novel transfer learning approach for medical imaging with limited labeled data. *Cancers*, 13(7), 1590.

Armstrong, B. K., & Kricger, A. (2001). The epidemiology of UV induced skin cancer. *Journal of photochemistry and photobiology B: Biology*, 63(1-3), 8-18.

Brinker, T. J., Hekler, A., Enk, A. H., Berking, C., Haferkamp, S., Hauschild, A., & Utikal, J. S. (2019). Deep neural networks are superior to dermatologists in melanoma image classification. *European Journal of Cancer*, 119, 11-17.

Cantisani, C., Ambrosio, L., Cucchi, C., Meznerics, F. A., Kiss, N., Bánvölgyi, A., & Pellacani, G. (2022). Melanoma Detection by Non-Specialists: An Untapped Potential for Triage?. *Diagnostics*, 12(11), 2821.

Fitroh, Q. A., & Uyun, S. (2023). Deep Transfer Learning untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi pada Citra Dermoskopi Kanker Kulit. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 12(2), 78-84.

Gandini, S., Sera, F., Cattaruzza, M. S., Pasquini, P., Abeni, D., Boyle, P., & Melchi, C. F. (2005). Meta-analysis of risk factors for cutaneous melanoma: I. Common and atypical naevi. *European journal of cancer*, 41(1), 28-44.

Garbe, C., Amaral, T., Peris, K., Hauschild, A., Arenberger, P., Bastholt, L., Bataille, V., Concetta,

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

- M., Dre, B., Grob, J., Ho, C., Kaufmann, R., Malvey, J., Middleton, M., Lallas, A., Lebbe, C., Moreno-ramirez, D., Pellacani, G., Saiag, P., Zalaudek, I. (2020). *ScienceDirect European consensus-based interdisciplinary guideline for melanoma . Part 1 : Diagnostics e Update 2019*. 126. Diakses dari: <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2019.11.014>
- Goyal, M., Oakley, A., Bansal, P., Dancey, D., & Yap, M. H. (2019). Skin lesion segmentation in dermoscopic images with ensemble deep learning methods. *Ieee Access*, 8, 4171-4181.
- Gulati, S., & Bhogal, R. K. (2019). Detection of malignant melanoma using deep learning. In *International conference on advances in computing and data sciences* (pp. 312-325). Singapore: Springer Singapore.
- Haenssle, H. A., Fink, C., Schneiderbauer, R., Toberer, F., Buhl, T., Blum, A., & Zalaudek, I. (2018). Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists. *Annals of oncology*, 29(8), 1836-1842.
- Hekler, A., Utikal, J. S., Enk, A. H., Solass, W., Schmitt, M., Klode, J., & Brinker, T. J. (2019). Deep learning outperformed 11 pathologists in the classification of histopathological melanoma images. *European Journal of Cancer*, 118, 91-96.
- Hosking, A. M., Coakley, B. J., Chang, D., Talebi-Liasi, F., Lish, S., Lee, S. W., & Gareau, D. S. (2019). Hyperspectral imaging in automated digital dermoscopy screening for melanoma. *Lasers in surgery and medicine*, 51(3), 214-222.
- Hosny, K. M., Kassem, M. A., & Foad, M. M. (2019). Classification of skin lesions using transfer learning and augmentation with Alex-net. *PloS one*, 14(5), e0217293.
- Jinnai, S., Yamazaki, N., Hirano, Y., Sugawara, Y., Ohe, Y., & Hamamoto, R. (2020). The development of a skin cancer classification system for pigmented skin lesions using deep learning. *Biomolecules*, 10(8), 1123.
- Kalyani, K., Althubiti, S. A., Ahmed, M. A., Lydia, E. L., Kadry, S., Han, N., & Nam, Y. (2023). Arithmetic Optimization with Ensemble Deep Transfer Learning Based Melanoma Classification. *CMC-COMPUTERS MATERIALS & CONTINUA*, 75(1), 149-164.
- Kassem, M. A., Hosny, K. M., & Fouad, M. M. (2020). Skin lesions classification into eight classes for ISIC 2019 using deep convolutional neural network and transfer learning. *IEEE Access*, 8, 114822-114832.
- Khan, M. A., Sharif, M., Akram, T., Damaševičius, R., & Maskeliūnas, R. (2021). Skin lesion segmentation and multiclass classification using deep learning features and improved moth flame optimization. *Diagnostics*, 11(5), 811.
- Kido, S., Hirano, Y., & Mabu, S. (2020). Deep learning for pulmonary image analysis: classification, detection, and segmentation. *Deep Learning in Medical Image Analysis: Challenges and Applications*, 47-58.
- Kononenko, I. (2001). Machine learning for medical diagnosis: history, state of the art and perspective. *Artificial Intelligence in medicine*, 23(1), 89-109.
- Kumar, N. S., Hariprasath, K., Tamilselvi, S., Kavinya, A., & Kaviyavarshini, N. (2021). Detection of stages of melanoma using deep learning. *Multimedia Tools and Applications*, 80, 18677-18692.
- Lin, L., Li, Z., Yan, L., Liu, Y., Yang, H., & Li, H. (2021). Global, regional, and national cancer incidence and death for 29 cancer groups in 2019 and trends analysis of the global cancer burden, 1990–2019. *Journal of hematology & oncology*, 14, 1-24.
- Liu, X., Song, L., Liu, S., & Zhang, Y. (2021). A review of deep-learning-based medical image segmentation methods. *Sustainability*, 13(3),

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>

Evaluasi tingkat akurasi penggunaan metode *deep learning* dengan algoritma convolutional neural *network* pada citra dermatoskopi untuk efisiensi diagnosis kutaneus melanoma: Sebuah telaah literatur sistematis

- 1224.
- Lopes, J., Rodrigues, C. M., Gaspar, M. M., & Reis, C. P. (2022). Melanoma management: from epidemiology to treatment and latest advances. *Cancers*, 14(19), 4652.
- Marghoob, N. G., Liopyris, K., & Jaimes, N. (2019). Dermoscopy: A review of the structures that facilitate melanoma detection. *Journal of Osteopathic Medicine*, 119(6), 380-390.
- Marie, K. L., Sassano, A., Yang, H. H., Michalowski, A. M., Michael, H. T., Guo, T., & Mishra, P. J. (2020). Melanoblast transcriptome analysis reveals pathways promoting melanoma metastasis. *Nature Communications*, 11(1), 333.
- Michielin, O., Van Akkooi, A. C. J., Ascierto, P. A., Dummer, R., & Keilholz, U. (2019). Cutaneous melanoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Annals of Oncology*, 30(12), 1884-1901.
- Munir, K., Elahi, H., Ayub, A., Frezza, F., & Rizzi, A. (2019). Cancer diagnosis using deep learning: a bibliographic review. *Cancers*, 11(9), 1235.
- Naik, P. P. (2021). Cutaneous malignant melanoma: a review of early diagnosis and management. *World journal of oncology*, 12(1), 7.
- Purwono, P., Ma'arif, A., Rahmانيar, W., Fathurrahman, H. I. K., Frisky, A. Z. K., & ul Haq, Q. M. (2022). Understanding of convolutional neural network (cnn): A review. *International Journal of Robotics and Control Systems*, 2(4), 739-748.
- Rebecca, V. W., Somasundaram, R., & Herlyn, M. (2020). Pre-clinical modeling of cutaneous melanoma. *Nature communications*, 11(1), 2858.
- Seeja, R. D., & Suresh, A. (2019). *Deep Learning Based Skin Lesion Segmentation and Classification of Melanoma Using Support Vector Machine*. 20, 1555–1561.
- Sherif, F., Mohamed, W. A., & Mohra, A. S. (2019). Skin lesion analysis toward melanoma detection using deep learning techniques. *International Journal of Electronics and Telecommunications*, 65(4), 597-602.
- Siegel, R. L., Miller, K. D., Wagle, N. S., Jemal, A. (2023). Cancer statistics, 2023. Diakses dari: <https://doi.org/10.3322/caac.21763>
- Soenksen, L. R., Kassis, T., Conover, S. T., Marti-Fuster, B., Birkenfeld, J. S., Tucker-Schwartz, J., & Gray, M. L. (2021). Using deep learning for dermatologist-level detection of suspicious pigmented skin lesions from wide-field images. *Science Translational Medicine*, 13(581), eabb3652.
- Sujaini, H., Ramadhan, E. Y., & Novriando, H. (2021). Comparing the performance of linear regression versus deep learning on detecting melanoma skin cancer using apple core ML. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(6), 3110-3120.
- Tian, Y. (2020). Artificial intelligence image recognition method based on convolutional neural network algorithm. *Ieee Access*, 8, 125731-125744.
- Vasconcelos, C. N., & Vasconcelos, B. N. (2020). Experiments using deep learning for dermoscopy image analysis. *Pattern Recognition Letters*, 139, 95-103.
- Wei, L., Ding, K., & Hu, H. (2020). Automatic skin cancer detection in dermoscopy images based on ensemble lightweight deep learning network. *IEEE Access*, 8, 99633-99647.
- Zafar, M., Sharif, M. I., Sharif, M. I., Kadry, S., Bukhari, S. A. C., & Rauf, H. T. (2023). Skin lesion analysis and cancer detection based on machine/deep learning techniques: A comprehensive survey. *Life*, 13(1), 146.

Riri Arisanty Syafrin Lubis

Departemen Dermatologi dan Venereologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis. *Email: ririarisanty@umsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v18i3.167>