**PENINGKATAN ALGORITMA CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL (CBIR) MENGGUNAKAN FITUR PRE-TRAINED *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**Proposal Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi

Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana

Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Kurniawan Khaikal

(201810370311203)

**Bidang Minat**

Sains Data

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
  
  
PENINGKATAN ALGORITMA CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL (CBIR) MENGGUNAKAN FITUR PRE-TRAINED *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**Kurniawan Khaikal**

**201810370311203**

Telah Direkomendasikan Untuk Diajukan Sebagai

Judul Tugas Akhir Di

Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Malang,

Menyetujui,

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen 1  **Agus Eko Minarno, S.Kom, M.Kom**  **NIP. 108.1410.0540** | Dosen 2  **Yufis Azhar, S.Kom, M.Kom**  **NIP. 108.1410.0544** |

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Pendahuluan**

Seiring dengan meningkatnya perkembangan dunia teknologi digital dan jaringan komputer, data citra juga meningkat secara beriringan. Terlebih, semakin banyak orang-orang mencari citra di internet berdasarkan kejadian di masa lalu untuk kebutuhan dimasa yang akan datang[1]. Dalam beberapa bidang kebutuhan akan citra menjadi sangat penting seperti dalam bidang kepolisian yang membutuhkan gambar kejadian di masa lalu yang kemudian digunakan untuk menangani kasus yang terjadi di masa yang akan datang, kemudian di bidang marketplace gambar yang disajikan membantu pelanggan dalam mencari kebutuhan mereka dan juga di bidang kesehatan citra menjadi salah satu faktor penting dalam kebutuhan diagnosis suatu penyakit jika terjadi kesalahan pemilihan citra maka akan berakibat fatal dalam mendiagnosis suatu penyakit pada pasien[2].

Citra adalah salah satu pembawa informasi penting. Jumlah citra yang diambil pada tahun 2006 melebihi 1.424 triliun dan pada tahun 2020 jumlahnya meningkat sebesar 0.8% menjadi 1.436 triliun gambar[3]. Untuk mencari data yang sangat besar ini sangat diperlukan teknik-teknik terbaru daripada mengikuti teknik-teknik sebelumnya untuk memproses citra secara efektif. Namun citra yang dikelola juga bisa mengalamai kesalahan jika metode atau cara yang digunakan untuk mengelola citra tidak sesuai dan akan berakibat lemahnya informasi yang dihasilkan dari citra yang diolah. Bahakan teknik pencarian berbasis teks yang sudah ada belum sepenuhnya mampu memberikan hasil pencarian yang sesuai karena nama dari sebuah file belum tentu merepresentasikan isi dari citra sendiri yang mempunyai informasi yang sangat bervariasi, oleh karena itu kita perlu mengetahui kata kunci yang sesuai agar citra yang inginkan dapat ditampilkan dengan benar[4]. Contoh pencarian pada citra kucing yang bisa saja hasil memberikan hasil yang berkaitan dengan sapi seperti makanan kucing, kandang kucing atau informasi lain yang berhubungan dengan kucing. Masalah ini dapat dilihat pada *Google* image searching yang bisa saja tidak memberikan hasil yang optimal dan tidak sesuai dengan apa yang kita harapkan dikarenakan teknik pencarian yang berdasarkan pada nama file citra. Sehingga mengakibatkan hasil pencarian menjadi berantakan bila ada seseorang yang memodifikasi nama file dan tentunya hal ini dapat merugikan banyak orang .Untuk mengatasi permasalahan tersebut diberikan solusi berupa Content-Based Image Retrieval (CBIR) yang merupakan cara yang efektif dan efisien untuk mengambil beberapa informasi, berbagai citra foto dan video dari database gambar yang besar. Ini juga akan membantu untuk mencari dan mengelola gambar citra yang sesuai dari database citra[5].

Content-Based Image Retrieval (CBIR) merupakan salah satu teknik *computer vision* untuk mendeksripsikan citra atau gambar dalam fitur atau propertinya, yang digunakan untuk mencari sampel serupa berdasarkan citra database dengan citra yang dijadikan sebagai kueri. Di dalam content-based image retrieval menggunakan metode ekstraksi vektor fitur yang bertujuan mengekstraksi fitur-fitur didalam citra seperti warna, tekstur, dan bentuk. Sehingga dengan hal ini dapat memungkinkan untuk mengambil citra serupa berdasarkan metrik (seperti jarak Euclidean) untuk evaluasi kemiripan antara citra yang berasal dari kueri dan citra dari database[6]. Dengan adanya teknik ini pencarian citra tidak lagi berdasarkan dari teks atau nama file tetapi berdasarkan dari konten atau isi dari citra tersebut, sehingga pencarian citra yang sesuai dapat dilakukan didukung dengan metode yang tepat.

Penelitian tentang content-based image retrieval sudah banyak dilakukan oleh para peneliti dan dengan berbagai metode. Salah satu penelitian tentang content-based image retrieval dilakukan oleh Mathivanan. P pada tahun 2021[7]. Pada penelitian tersebut bertujuan untuk pengembangan kecerdasan teknik content-based image retrieval menggunakan model ResNet-50 sebagai ekstraksi fitur. Dimana telah dijelaskan bahwa komponen penting dalam content-based image retrieval adalah memastikan dapat merepresentasikan citra yang sesuai berdasarkan hasil ekstraksi fitur warna, bentuk dan ukuran. Penelitian tentang content-based image retrieval dilakukan oleh Manasa K. Chigateri pada tahun 2021[8]. Pada penelitian tersebut menggunakan dataset corel-1k yang bertujuan untuk pengembangan algoritma CBIR menggunakan metode kontur blok berbasis histogram RGB untuk meningkatkan kinerja retrieval bersamaan dengan hasil simulasi. Dimana CBIR digunakan dengan alasan untuk mengekstrak konten visual dari suatu citra secara otomatis seperti warna, tekstur, ukuran, arah, jarak dan bentuk menggunakan metode warna histrogram HSV RGB dan kontur blok. Penelitian tersebut menghasilkan nilai rata-rata precision 0.7806 dan recall 0.6994. Penelitian yang dilakukan oleh Dayou Jiang tahun 2021[9]. Pada penelitian tersebut menggunakan metode baru untuk content-based image retrieval berdasarkan image future fusion dan fisher encoding (FV). Kemudian fitur dengan tingkat tinggi diekstraksi menggunakan jaringan saraf convolutional AlexNet (CNN). Hasil percobaan menggunakan dataset corel-1k menghasilkan dengan masing-masing akurasi pada 10, 12 dan 20 besar sebesar 93,4%, 92,8% dan 91,4%.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Md. Farhan Sadique tahun 2020[10]. Tentang penerapan color-layout descriptor, gray-level co-occurrence matrix dan *k-nearest neighbours* (KNN). Dimana color-layout descriptor digunakan sebagai ekstraksi fitur warna dan gray-level co-occurrence matrix sebagai ekstraksi fitur tekstur. Kemudian k-nearest neighbours digunakan sebagai model training. Namun, yang masih menjadi masalah dalam penelitian tersebut adalah hasil yang didapatkan menggunakan dataset corel-1k masih dianggap rendah, dengan perolehan nilai rata-rata untuk masing-masing precision dan recall sebesar 0.742 dan 0.645. Hal ini bisa terjadi dikarenakan proses ekstraksi fitur masih dengan metode yang digunakan masih belum cukup dalam memberikan informasi dari citra.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan di atas maka pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa nilai precision dan recall. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dari metode yang digunakan, dimana metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penerapan metode *convolutional neural network* pada image retrieval menggunakan fitur ekstraksi yang diperoleh dari model pre-trained CNN yaitu VGG16.

**1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana pengaruh penerapan metode *convolutional neural network* menggunakan model pre-trained VGG16 terhadap nilai precision dan recall?
2. Bagaimana menggunakan model pre-trained VGG16 sebagai ekstraksi fitur?
3. Bagaimana hasil arsitektur penelitian sebelumnya dibandingkan dengan arsitektur yang diusulkan?

**1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk meningkatkan performa dari nilai precision dan recall terhadap penelitian sebelumnya dan menguji pengaruh model pre-trained VGG16 terhadap ektraksi fitur.

**1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini menjadi terfokus, terdapat beberapa Batasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan dataset corel-1k
2. Menggunakan model pre-trained VGG16 sebagai ektraksi fitur
3. Nilai precision dan recall melebihi 0.742 dan 0.645

**BAB II**

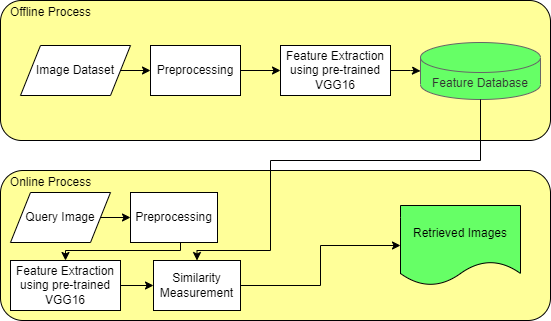
**METODOLOGI PENELITIAN**

**2.1 Studi Literatur**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Penulis (Tahun) | Judul | Dataset | Metode | Hasil Akurasi |
| 1 | Md. Farhan Sadique (2019) | Content-Based Image Retrieval Using Color Layout Descriptor, Gray-Level Co-Occurrence Matrix and K-Nearest Neighbors | Corel-1k | Color Layout Descriptor, GLCM and K-Nearest Neighbours | Average  Precision : 0.742  Recall :  0.645 |
| 2 | Manasa K. Chigateri  (2021) | CBIR algorithm development using RGB histogram-based block contour method to improve the retrieval performance | Corel-1k | RGB histogram-based block contour | Average  Precision : 0.780 |
| 3 | Dayou Jiang  (2021) | Image Feature Fusion and Fisher Coding based Method for CBIR | Corel-1k | feature fusion and fisher encoding (FV) | Average  Precision : 0.91 |

**2.2 Rancangan Penelitian**

Tahapan rancangan penelitian akan menjelaskan tentan setiap langkah-langkah yang akan dilakukan. Penelitian ini menggunakan dua bagian yaitu bagian untuk ektraksi fitur dan bagian retrieval image. Pada bagian ektraksi fitur pengumpulan dataset menjadi langkah awal perlu dilakukan dalam penelitian ini. Data yang sudah dikumpulkan kemudian dilakukan preprocessing. Kemudian, pembuatan model pre-trained VGG16 sebagai metode ekstraksi fitur. Kemudian hasil training disimpan ke dalam database fitur dimana nantinya akan digunakan sebagai bahan pencarian yang sesuai dengan citra kueri. Selanjutnya pada bagian retrieval image, langkah pertama yang dilakukan adalah memasukan citra kueri yang kemudian dilakukan preprocessing yang serupa dengan preprocessing di bagian ektraksi fitur. Dilanjutkan dengan mendeklarasikan model pre-trained VGG16. Kemudian dilakukan pengukuran jarak kemiripan terhadap citra kueri dengan fitur database atau similarity measurement dan langkah yang terakhir adalah menghasilkan retrieval image. Untuk lebih jelasnya dapat diliat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

**2.3 Dataset**

Dataset yang digunakan dalam penelitian adalah dataset Corel-1k yang juga digunakan oleh penelitian sebelumnya[11]. Dataset tersebut memiliki 10 kelas dengan masing-masing kelas mempunyai 100 citra sehingga memiliki total 1000 citra. Masing-masing kelas dalam dataset ini yaitu orang afrika, pantai, bunga, bangunan/monumen, bis, dinosaurus, kuda, gajah, gunung dan makanan.

Dataset corel-1k memiliki berbagai macam bentuk, warna dan tekstur. Pertama, masing-masing citra akan dilakukan proses preprocessing dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas citra yang memiliki format JPG atau JPEG. Preprocessing data pada penelitian ini menggunakan library *keras*, dimana semua citra akan dirubah ukurannya menjadi 224x224 serta memastikan semua citra masukan berupan citra RGB, hal ini dikarenakan model pre-trained VGG16 memerlukan minimal ukuran gambar sebesar 224x224. Kemudian dilakukan proses pengindeksan pada citra menjadi sebuah array, dimana array dari data citra ini merepresentasikan subtraksi nilai rata-rata dari setiap piksel. Kemudian, dilakukan poses normalisasi citra begitu juga dengan citra yang dijadikan sebagai kueri, dimana citra tersebut harus melewati proses preprocessing sebelum memasuki tahap ektraksi fitur.

**2.4 Ektraksi Fitur**

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Q. L. Yiwen Xu, “An Improved Ensemble-learning-based CBIR Algorithm,” *IEEE Access*, vol. 20432496, 2020, doi: 10.1109/CSRSWTC50769.2020.9372466.

[2] X. Li, J. Yang, and J. Ma, “Recent developments of content-based image retrieval (CBIR),” *Neurocomputing*, vol. 452, no. xxxx, pp. 675–689, 2021, doi: 10.1016/j.neucom.2020.07.139.

[3] M. Narayana and S. Kulkarni, “Content based image retrieval using sketches,” *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 174 AISC, pp. 1117–1123, 2013, doi: 10.1007/978-81-322-0740-5\_136.

[4] N. M. Varma and A. Mathur, “A Survey on Evaluation of Similarity Measures for Content-based Image Retrieval Using Hybrid Features,” *Proc. - Int. Conf. Smart Electron. Commun. ICOSEC 2020*, no. Icosec, pp. 557–562, 2020, doi: 10.1109/ICOSEC49089.2020.9215391.

[5] M. N. Munjal and S. Bhatia, “A Novel Technique for Effective Image Gallery Search using Content Based Image Retrieval System,” *Proc. Int. Conf. Mach. Learn. Big Data, Cloud Parallel Comput. Trends, Prespectives Prospect. Com. 2019*, pp. 25–29, 2019, doi: 10.1109/COMITCon.2019.8862206.

[6] E. D. Carvalho *et al.*, “Breast cancer diagnosis from histopathological images using textural features and CBIR,” *Artif. Intell. Med.*, vol. 105, no. February, p. 101845, 2020, doi: 10.1016/j.artmed.2020.101845.

[7] M. P, “Intelligent Content Based Image Retrieval Model Using Adadelta Optimized Residual Network,” *IEEE Access*, 2021. https://ieeexplore.ieee.org/document/9526470 (accessed Mar. 17, 2022).

[8] M. K. Chigateri and S. Sonoli, “CBIR algorithm development using RGB histogram-based block contour method to improve the retrieval performance,” *Mater. Today Proc.*, no. xxxx, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2021.03.198.

[9] D. Jiang, “Image Feature Fusion and Fisher Coding based Method for CBIR,” *2021 IEEE 3rd Int. Conf. Commun. Inf. Syst. Comput. Eng. CISCE 2021*, no. Cisce, pp. 503–508, 2021, doi: 10.1109/CISCE52179.2021.9445921.

[10] M. F. Sadique and S. M. R. Haque, “Content-Based Image Retrieval Using Color Layout Descriptor, Gray-Level Co-Occurrence Matrix and K-Nearest Neighbors,” *Int. J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 3, pp. 19–25, 2020, doi: 10.5815/ijitcs.2020.03.03.

[11] A. Elkamel, “corel\_images,” *Kaggle.com*, 2020. https://www.kaggle.com/elkamel/corel-images/code.