

Penerapan DINOv2 pada *Content Based Image Retrieval* (CBIR) dalam Website Katalog Digital Batik Surabaya

Andi Rhifqy Raffif Raif¹, Ricky Eka Putra², Aditya Prapanca³, Anita Qoiriah⁴

^{1,3} Jurusan Teknik Informatika/Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹andi.19028@mhs.unesa.ac.id

²rickyeka@unesa.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan Penerapan sistem teknologi model AI dengan metode pelatihan DINOv2 dalam CBIR untuk motif batik pada website katalog digital batik Surabaya, Hasil pengukuran performa website katalog digital batik Surabaya, dan hasil penilaian pelaku UKM batik Surabaya terhadap efektivitas website dalam membantu memperkenalkan dan memasarkan batik dengan motif khas Surabaya. Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif. Metode penelitian menggunakan double diamond model meliputi empat tahap yaitu: Discover meliputi analisis informasi mengenai jenis-jenis batik Surabaya yang dijadikan sebagai sumber ide utama pembuatan Katalog digital berbasis web dengan menerapkan DINOv2, define yaitu menganalisis tahapan yang akan dilakukan dalam pengembangan dan perancangan Katalog Digital, Develop yaitu pengembangan dari permasalahan yang ada pada tahap sebelumnya dengan solusi melakukan penyusunan storyboard, susunan gambar batik, rancangan desain katalog digital, dan elemen-elemen desain katalog digital, dan Deliver yaitu dilakukan pemikiran secara konvergen dan fokus kepada responden.. Instrumen pengumpulan data menggunakan kuisioner dengan jumlah responden 18 orang pelaku UKM batik. Skala instrumen yang digunakan yaitu rating scale likert dengan interval 1- 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penerapan DINOv2 dalam CBIR untuk motif batik Surabaya dapat dilakukan Performa CBIR dapat mencapai 74% dengan rata-rata 64% Katalog digital batik Surabaya dinilai efektif sebagai sarana informasi batik motif khas surabaya. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa secara keseluruhan website katalog digital batik Surabaya mendapatkan nilai yang baik. Katalog digital batik Surabaya bisa digunakan sebagai media pengenalan dan pemasran motif batik khas Surabaya sehingga bisa dikenal lebih luas oleh masyarakat.

Kata Kunci— Batik Surabaya, CBIR, DINOv2, Katalog digital.

I. PENDAHULUAN

Globalisasi semakin berkembang, masyarakat dunia dapat menjangkau satu dengan yang lain atau saling terhubung dalam semua aspek termasuk teknologi maupun lingkungan dan ilmu pengetahuan. Perkembangan ilmu pengetahuan ini mendukung untuk terciptanya teknologi-teknologi baru yang menandai adanya kemajuan zaman [1]. Teknologi informasi di Indonesia, kini terus dikembangkan melalui berbagai cara pendekatan agar masyarakat mampu dan mudah dalam memahami teknologi Karena siapa yang menguasai informasi dan mediana, maka dia akan dapat mengendalikan dunia (Siregar dan Susanto, 2014: 230). Salah satu cara memahami informasi adalah melalui internet, dengan internet masyarakat dapat dengan mudah mengakses dunia maya untuk mencari segala informasi baik pendidikan, berita, maupun penjualan

untuk meningkatkan ekonomi baik secara digital maupun konvensional.

Seiring berkembangnya zaman teknologi informasi juga harus terus dikembangkan agar memudahkan dalam pencarian maupun informasi data penjualan maupun pembelian. Salah satu teknologi informasi yang erat kaitannya dengan penjualan, pembelian ataupun pemasaran adalah katalog digital. Berbagai kemudahan katalog digital dalam modernisasi katalog konvensional di Indonesia masih belum banyak berkembang. Salah satu penerapan penjualan yang akan menawarkan katalog digital adalah katalog digital batik surabaya seperti halnya penelitian Primasari [2] yang berjudul " Katalog fisik dan digital untuk promosi UMKM di Paroki St. Antonius Kotabaru Yogyakarta" dimana penelitian tersebut menggunakan katalog digital sebagai optimalisasi UMKM yang berisi berbagai jenis usaha masyarakat. Akan tetapi pada penelitian ini, peneliti menggunakan katalog digital sebagai optimalisasi pada produk batik terutama batik Surabaya.

Batik merupakan warisan budaya bangsa indonesia dan batik masih sangat banyak digunakan oleh segala kalangan. Sejak beberapa tahun lalu, Kota Surabaya telah mempatenkan beberapa motif batik khas kota Surabaya. Menurut Kurniawati [3] Batik Surabaya yang pertama kali ada di Surabaya adalah batik Dewi Saraswati yang dikembangkan oleh ibu Putu Sulistiani Prabowo. Beragamnya motif yang dikembangkan kurang terekspos dengan baik karena masih terbatasnya media yang digunakan dalam pemasaran dan penyebaran informasi produk. Hal tersebut menjadi latar belakang pada proyek skripsi ini dengan judul "Penerapan DINOv2 pada Content Based Image Retrieval (CBIR) dalam Website Katalog Digital Batik Surabaya". Pada proyek ini, Katalog digital menjadi hal penting bagi batik Surabaya sebagai sistem informasi bagi para calon pembeli, dimana nantinya akan terdapat berbagai varian produk yang tersedia, dan informasi terkait motif yang digunakan pada batik tersebut.

Sistem informasi berupa katalog digital ini akan menggunakan Teknologi Content Based Image Retrieval (CBIR) yang merupakan salah satu aplikasi pengolahan citra yang dapat membantu pengguna menemukan suatu citra dari database secara cepat dengan menggunakan citra sebagai query. Menurut Suhendri [4], Content Based Image Retrieval (CBIR) merupakan salah satu bentuk aplikasi komputer vision untuk pencarian citra berdasarkan fitur yang ada pada citra itu sendiri. Pengolahan citra atau image processing merupakan bentuk pengolahan sinyal yang masukannya berupa gambar. Teknologi CBIR dapat mempermudah pengguna website mencari produk batik yang sama dengan produk yang sudah dimilikinya, selain itu CBIR juga menjadi media edukasi

untuk pengenalan motif batik di Surabaya, yang mana akses Informasi yang ada tentang motif batik khas Surabaya sangat terbatas. CBIR memiliki beberapa bagian tertentu seperti Ekstraksi fitur, perbandingan persamaan gambar, dan lain sebagainya.

Ekstraksi fitur CBIR dapat menggunakan berbagai macam Algoritma konvensional diantaranya Wavelet transform, Genetic Algorithm (GA), Convolutional Neural Network (CNN), Local Binary Patterns (LBP), dll. Salah satu contoh penggunaan algoritma *wavelvet transform* yaitu penelitian yang berjudul “*Impelementing Content Based Self-supervised learning Using Rotated Wavelet Transform and Canberra Distance*” [5] yang menyatakan bahwa *content based self-supervised learning* terutama dengan metode *rotated wavelet transform* dan *canberra distance* dapat diterapkan pada batik dengan tingkat akurasi kurang lebih 70%. Algoritma konvensional memiliki beberapa kekurangan, contohnya algoritma GA menurut Permana [6] memiliki kemungkinan terjebak pada optimum lokal sehingga hasilnya akan kurang optimal. Sedangkan pada algoritma wavelet transform dalam penerapannya pada dual tree complex wavelet transform oleh Zulherman [7] memiliki beberapa kekurangan antara lain yaitu oscillation, shift variance, aliasing, dan lack of directionality. Selain kekurangan tersebut terdapat beberapa kekurangan lainnya yang diperkirakan akan timbul terutama pada penerapan CBIR untuk motif batik Surabaya yang masih terbilang jarang di pasaran, diantaranya yaitu sulit memahami karakter motif batik yang unik dan kompleks. Dataset yang terbatas juga membuat motif batik sulit untuk dicocokkan dengan algoritma CBIR konvensional pada umumnya. Berdasarkan kekurangan algoritma konvensional tersebut maka akan diterapkan kebaruan pada katalog digital dengan menggunakan model AI dengan metode pelatihan DINOv2.

Model AI digunakan karena dianggap lebih memiliki kecerdasan dan mampu memahami motif batik yang belum banyak dipasarkan dengan lebih baik karena dapat mengekstrak fitur abstrak yang unik, seperti pada penelitian Gayathri yang mengatakan bahwa Keuntungan utama penggunaan teknik ekstraksi fitur berbasis AI adalah kemampuannya untuk mendeteksi fitur yang sulit diidentifikasi oleh metode manual, serta mengekstraksi fitur yang spesifik untuk aplikasi tertentu [8]. Selain itu model AI juga dapat lebih efektif dalam menghadapi dataset yang terbatas, karena pada motif batik yang baru dan belum banyak dipasarkan, dataset mungkin tidak sebanyak motif yang lebih umum.

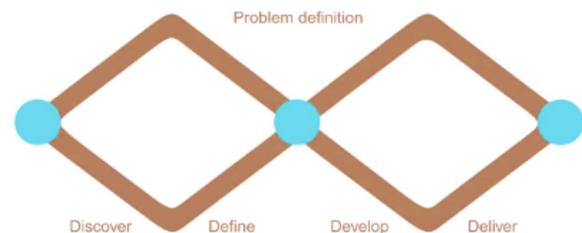
Metode pelatihan DINOv2 juga dipilih untuk melatih model AI tersebut karena memiliki keunggulan yang lebih besar dibandingkan dengan metode pelatihan yang lain. Menurut Teeti [9], DINO merupakan teknik distilasi mandiri tanpa label (*Self Distillation with no label*) yang melibatkan dua model yaitu model guru dan model siswa. Model guru dilatih pada data yang sama dengan model siswatetapi dengan model label yang tidak tersedia untuk model siswa, kemudian model siswa belajar dari model guru dengan cara meniru output model guru pada data yang sama, Keunggulan

pelatihan DINOv2 tersebut antara lain menggunakan contrastive learning yang memungkinkan model untuk menghasilkan representasi fitur yang lebih kaya, selain itu DINOv2 juga dapat melakukan pelatihan tanpa supervisi eksternal.

Contoh penerapan DINOv2 ini tercantum pada jurnal berjudul "DINOv2: Learning Robust Visual Features without Supervision" [10] menyatakan bahwa DINOv2 merupakan serangkaian encoder gambar baru yang telah dilatih sebelumnya pada data kurasi berukuran besar tanpa pengawasan. Dalam artikel tersebut juga menyatakan bahwa AI yang dilatih menggunakan Self supervised DINOv2 memiliki kemampuan untuk menghasilkan fitur visual yang sangat kuat, kokoh dalam perubahandan variasi data, dan dapat dipercaya. Kekuatan fitur visual dan kekokohan inilah yang dibutuhkan dalam CBIR untuk melakukan ekstraksi fitur pada Katalog Batik Surabaya, yang dimana kain batik dengan motif khas Surabaya sendiri masih tergolong jarang beredar di pasaran dan juga di Internet.

II. METODE

Double diamond model atau yang juga dikenal sebagai model berlian ganda pertama diungkapkan oleh *British Design Council*. Model ini merupakan pendekatan holistik desain untuk membantu startup, produk, tim ataupun perusahaan dalam pembuatan proses yang kokoh dan mengembangkan pengalaman pengguna yang lebih baik



Gbr 1. Double Diamond Model (Ledbury,2017)

A. Discover

Pada tahap Discover akan dilakukan analisis informasi mengenai jenis-jenis batik Surabaya yang dijadikan sebagai sumber ide utama pembuatan Katalog digital berbasis web dengan menerapkan DINOv2. Batik Surabaya digunakan sebagai sumber ide karena hingga saat ini belum ditemukan adanya media pengenalan berupa katalog digital untuk mengarahkan customer pada UMKM, dan juga batik tersebut belum dikenal luas oleh masyarakat.

Batik Surabaya yang diangkat adalah enam batik yang telah di patenkan dan menjadi batik khas Surabaya. Batik tersebut antara lain batik Abhiboyo, batik Kintir-kintiran, batik Kembang bungur, batik Sparkling, batik Gembili Wonokromo, dan batik Remo Suroboyoan.



Gbr 2. Batik Abhiboyo

batik pada gambar 2 merupakan Batik Abhiboyo, batik khas Surabaya dengan ciri-ciri motif utama berupa Abhimanyu dan Buaya raksasa. Motif pelengkap biasanya menggunakan motif berupa stilasi air atau akar yang menggambarkan sungai dan rawa-rawa, namun tidak jarang batik Abhiboyo dikombinasikan dengan motif batik lain seperti Sparkling atau motif Semanggi.



Gbr 3. Batik Kintir-Kintiran

Batik Kintir-Kintiran pada gambar 3 adalah batik khas Surabaya yang menggambarkan banyaknya sungai di Surabaya. Dengan motif utama berupa stilasi ikan hiu dan buaya ditambah beberapa ornamen lain, dan isen-isen berupa ukel-ukel, gringsing, galaran, dsb. Selain memiliki makna yang menggambarkan banyaknya sungai di Surabaya, ada pula yang mengartikan bahwa motif Kintir-kintiran adalah sebuah kritik sosial yang mengatakan “karena terlalu bersihnya sungai di Surabaya, sampai sampahnya jelas terlihat”.



Gbr 4. Batik Sparkling

Batik pada gambar 4 adalah batik Sparkling yang juga merupakan salah satu batik khas Surabaya, batik sparkling

memiliki ciri utama berupa motif sparkling, dan seringkali dilengkapi isen-isen berupa cecek, ukel-ukel, maupun isen-isen lainnya.



Gbr 5. Batik Kembang Bungur

Batik kembang bungur pada gambar 5 adalah batik khas Surabaya yang terinspirasi dari tumbuhan bunga bungur. Batik kembang bungur memiliki ciri khas motif utama yang berupa stilasi bunga bungur yang berlapis-lapis, motif utama tersebut biasanya didampingi dengan Isen-isen berupa cecek, cecek telu, atau cecek pitu.



Gbr 6. Batik Gembili Wonokromo

Batik Gembili Wonokromo pada gambar 6 juga merupakan batik khas Surabaya terutama pada daerah Wonokromo, batik ini termasuk batik dengan karakter naturalis sehingga apa yang digambarkan terlihat apa adanya dengan sentuhan ornamen tambahan yang sangat minim. Batik ini memiliki motif yang menceritakan tentang kehidupan warga di daerah Wonokromo, dapat terlihat bahwa batik ini mempunyai motif utama yang beragam seperti penjual lontong balap lengkap dengan gerobaknya, pengayuh becak, warga yang sedang bersantai, anak - anak yang bermain, serta banyak lagi yang lainnya



Gbr 7. Batik Remo Suroboyoan

Batik Remo Suroboyoan pada gambar 7 adalah batik khas Surabaya yang memiliki motif utama berupa atribut penari remo seperti Udeng dan juga lonceng kaki. Motif utama tersebut biasa didampingi dengan motif pelengkap seperti sulur-sulur dan juga isen berupa Cecak, Cecak telu, Cecak pitu, Galaran, dan sebagainya

Batik Surabaya yang telah dipatenkan tersebut nantinya akan dikelompokkan dan dimasukkan pada katalog digital, sehingga berbagai jenis batik yang serupa dapat dengan mudah dicari pada katalog digital batik Surabaya.

B. Define

Aspelund menyatakan bahwa konsep perancangan memiliki peranan yang penting dalam membangun sebuah visi dari final produk. Sehingga pada tahap ini berdasarkan tahap sebelumnya akan menganalisis tahapan yang akan dilakukan dalam pengembangan dan perancangan Katalog Digital.

Pembuatan katalog digital dilakukan dengan berbagai tahapan tertentu, diantaranya yaitu:

- perancangan Flowchart katalog Digital
- perancangan diagram relasi entitas basis data
- perancangan tampilan katalog digital
- pembuatan kode perancangan katalog digital
- serta penerapan elemen pada web.

Data yang ditemukan pada proses Discover kemudian digali dan dikumpulkan untuk dijadikan sebagai dataset utama dalam Website Katalog Digital Batik Surabaya. Proses penggalan dan pengumpulan data dilakukan secara manual dengan mendatangi tempat-tempat penjualan batik Surabaya seperti Surabaya Kriya Gallery cabang Merr dan Siola, serta gedung Park and Ride di Jl. Mayjend Sungkono, Surabaya

C. Develop

Pada tahap Develop akan dilakukan pengembangan dari permasalahan yang ada pada tahap sebelumnya dengan solusi melakukan penyusunan storyboard, susunan gambar batik, rancangan desain katalog digital, dan elemen-elemen desain katalog digital.

D. Deliver

Pada tahapan Deliver dimulai dari pemikiran secara konvergen dan fokus kepada responden. Menurut Priyanto, dikutip pada penelitian Lewa yang berjudul “Pengembangan Masyarakat Berbasis Kewirausahaan untuk Meningkatkan Pariwisata dan Budaya di Desa Wisata Kandri Kota Semarang” [11] menyatakan bahwa hal ini dilakukan dengan alat ukur kepada responden sebagai subjek uji coba yang hasilnya untuk memastikan desain prototype terhadap standar serta peraturan berhasil mengatasi masalah. Pada tahap Deliver akan dilakukan pengujian terhadap responden mengenai performa tingkat keberhasilan katalog digital dan penggunaan sistem CBIR. Target responden sebagai subjek ukur adalah Pelaku UMKM batik Surabaya, Pelaku UMKM batik Surabaya menjadi responden karena merupakan

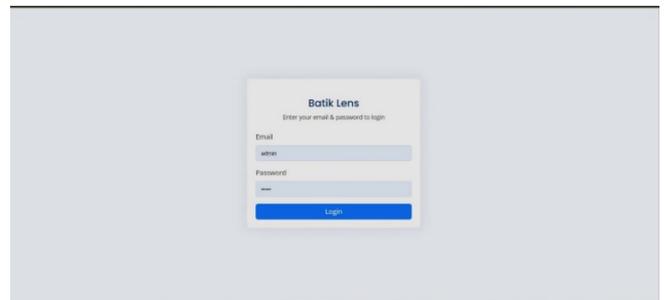
kalangan yang akan menggunakan katalog digital dalam penjualan dan pengenalan produknya. Selain itu pelaku UMKM batik Surabaya juga dianggap paling mengerti tentang hal-hal yang diperlukan dalam penjualan dan pemasaran produk batik khas Surabaya

III. HASIL

Setelah semua proses perancangan dan pengumpulan data menggunakan kuisioner tertutup dilakukan, didapatkanlah hasil yang dapat dijabarkan dan dijelaskan secara detail pada sub bab dibawah ini.

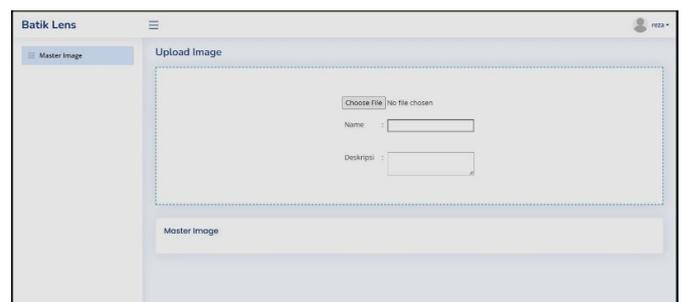
A. Hasil Tahap Perancangan Web Katalog Digital Batik Surabaya

Hasil dari tahap perancangan web katalog digital batik Surabaya adalah sebuah website sederhana dengan teknologi CBIR yang menerapkan DINOv2 sebagai metode pelatihan kecerdasan buatan untuk melakukan ekstraksi fitur. Tampilan dari beberapa halaman website dapat dijelaskan pada gambar-gambar sebagai berikut :



Gbr 8. Tampilan login admin

Gambar 8 menampilkan tampilan halaman login admin yang memuat kolom e-mail dan password yang harus diisi oleh admin. Halaman login admin hanya berguna saat admin akan mengunggah gambar batik yang nantinya dapat di-search menggunakan CBIR oleh pengguna umum atau non-admin



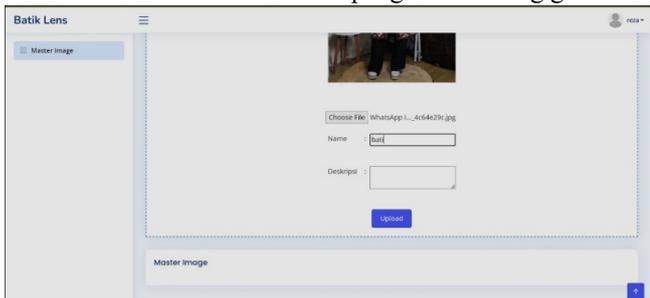
Gbr 9. Tampilan halaman dashboard admin

Gambar 9 diatas merupakan gambar tampilan Halaman dashboard admin yang berfungsi untuk mengunggah dan menghapus foto-foto produk batik Surabaya yang nantinya akan disajikan pada hasil searching CBIR katalog digital.



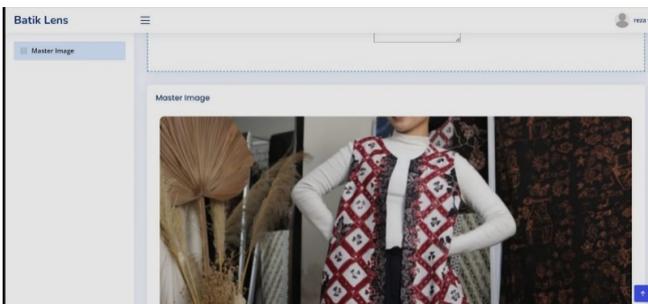
Gbr 10. Tampilan gambar yang akan diunggah

Pada gambar 10 diperlihatkan tampilan saat pengunggahan gambar, gambar yang akan diunggah ditampilkan untuk memudahkan admin melakukan pengecekan ulang gambar.



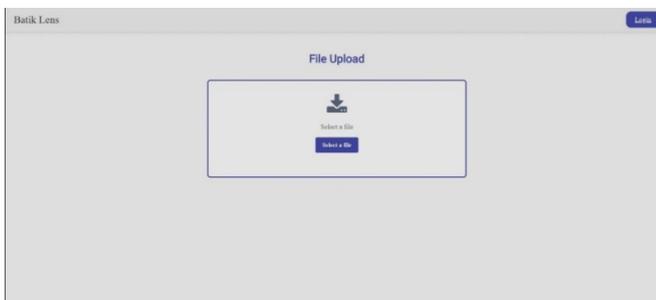
Gbr 11. Tampilan saat admin memberi nama dan deskripsi produk

Setelah gambar dipilih, admin dapat melakukan pengisian nama dan deskripsi produk seperti pada gambar 11 diatas.



Gbr 12. Tampilan Halaman Admin Saat Gambar Telah Terunggah

Gambar 12 menyuguhkan tampilan halaman admin saat gambar telah terunggah. Gambar yang telah terunggah akan tampil pada bagian master image



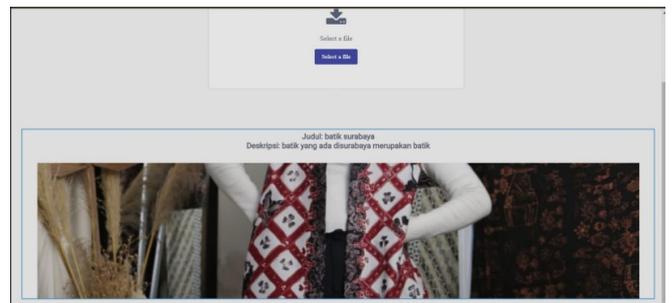
Gbr 13. Tampilan Halaman Pengguna

Tampilan halaman pengguna seperti pada gambar 13 merupakan halaman yang akan dilihat oleh pengguna umum ketika website pertama kali dibuka.



Gbr 14. Tampilan pengguna saat mengunggah gambar sebagai query

Saat pengguna mengunggah gambar batik yang digunakan sebagai query, maka tampilan halaman pengguna akan menampilkan gambar yang akan diunggah seperti gambar 14. hal ini ditujukan untuk mengecek ulang apakah gambar sudah benar sebelum kemudian di-submit.



Gbr 15. Tampilan hasil pencarian gambar serupa oleh CBIR

Gambar 15 menampilkan tampilan hasil pencarian gambar yang serupa dengan gambar query. Hasil yang ditampilkan memuat gambar batik sekaligus informasi yang telah dituliskan oleh admin seperti yang telah dijelaskan pada gambar 11.

B. Hasil Uji Coba Performa CBIR

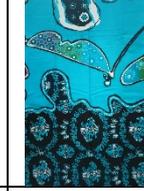
Pengambilan data hasil uji coba performa CBIR pada katalog digital bertujuan untuk mengetahui performa dan kemampuan CBIR dalam melakukan pemanggilan gambar berdasarkan fitur yang diperoleh dari query. Uji coba performa CBIR dilakukan dengan metode Precision, Recall, dan F-measure pada beberapa kategori motif dengan jumlah data yang berbeda pada setiap kategorinya. Jumlah data pada tiap kategori disajikan dalam tabel I berikut:

TABEL I
JUMLAH DATA MOTIF BATIK SURABAYA

No	Kategori Motif	Jumlah
1.	Gembili Wonokromo	30
2.	Sparkling	24
3.	Abhiboyo	10
4.	Kinthir-kinthiran	12
5.	Remo Suroboyoan	8
6.	Kembang Bungur	21
Total		100

Data yang tersedia kemudian dipanggil menggunakan gambar query. Dalam setiap kategori dilakukan tiga kali pemanggilan menggunakan gambar query dengan sudut, jarak, dan kualitas yang berbeda-beda. Contoh Perbedaan pada percobaan pertama, kedua, dan ketiga dapat dilihat pada tabel II sebagai berikut:

TABEL III
CONTOH PERBEDAAN QUERY PADA PERCOBAAN PERTAMA, KEDUA, DAN KETIGA

Percobaan	Ke-1	Ke-2	Ke-3
Gambar Query			
Keterangan	Kain batik terlihat utuh	Kain batik miring	Kain batik di-foto dari dekat

Dilakukan juga percobaan pemanggilan gambar dengan jumlah keluaran hasil sebanyak lima gambar, sepuluh gambar, dan juga lima belas gambar. Dari rangkaian percobaan pemanggilan gambar tersebut didapatkan hasil True Positive (TP), False Positive (FP), dan False Negative (FN) yang disajikan pada tabel III sebagai berikut:

TABEL IIIII
HASIL PERCOBAAN PENGAMBILAN GAMBAR

Kategori batik	Percobaan	Hasil 5 gambar			Hasil 10 gambar			Hasil 15 gambar		
		TP	FP	FN	TP	FP	FN	TP	FP	FN
Gembili Wonokromo	1	5	0	0	10	0	0	15	0	0
	2	5	0	0	10	0	0	14	1	1
	3	5	0	0	10	0	0	15	0	0
Remo Suroboyoan	1	4	1	1	6	4	2	6	9	2
	2	5	0	0	7	3	1	8	7	0
	3	5	0	0	6	4	2	6	9	2
Kinthir-Kinthiran	1	1	4	4	3	7	7	4	11	8
	2	5	0	0	9	1	1	10	5	2
	3	5	0	0	10	0	0	10	5	2
Kembang Bungur	1	1	4	4	2	8	8	3	12	12
	2	5	0	0	8	2	2	8	7	7
	3	4	1	1	7	3	3	8	7	7
Abhiboyo	1	2	3	3	3	7	7	4	11	6
	2	4	1	1	6	4	4	7	8	3
	3	3	2	2	4	6	6	5	10	5
Sparkling	1	3	2	2	4	6	6	4	11	11
	2	1	4	4	4	6	6	7	8	8
	3	2	3	3	4	6	6	6	9	9

Hasil yang didapatkan dari percobaan pemanggilan gambar seperti yang terlihat pada tabel III diatas kemudian dihitung menggunakan rumus Precision dan Recall.

Sebagai contoh, pada tabel III, data hasil percobaan pertama pemanggilan lima gambar batik motif gembili wonokromo mendapatkan hasil gambar benar atau True Positive sebanyak lima gambar yang artinya semua hasil pemanggilan adalah benar tanpa ada False Positive atau gambar yang salah. Sehingga dapat diketahui sebagai berikut:

$$TP = 5$$

$$FP = 0$$

$$FN = 0$$

Dengan catatan selama keseluruhan gambar benar yang tersedia melebihi batas gambar yang dipanggil maka False Negative atau gambar benar yang tidak muncul mengikuti jumlah False Positive, namun apabila False Negative kurang dari batas gambar yang dipanggil maka dapat disesuaikan dengan data yang sebenarnya. Menggunakan persamaan yang sudah didapat tersebut, maka dapat dilakukan perhitungan Precision dengan memasukkannya pada rumus seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Presisi} &= \frac{TP}{TP+FP} \\ \text{Presisi} &= \frac{5}{5+0} \\ \text{Presisi} &= 1 \end{aligned} \quad (1)$$

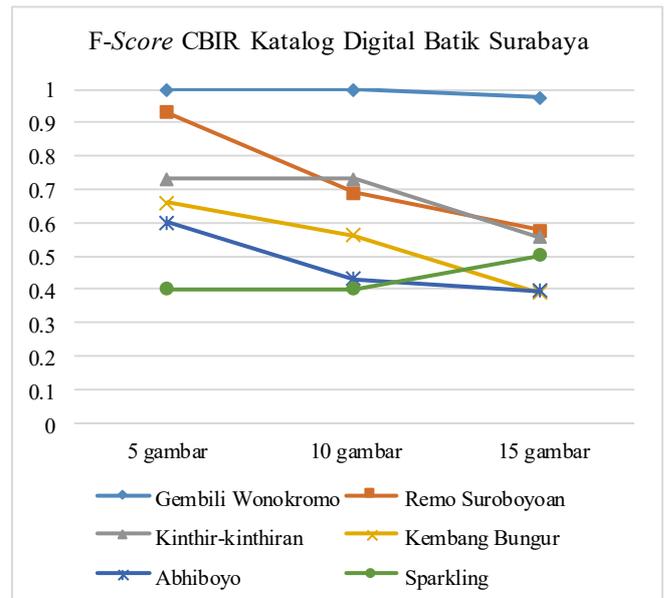
Sedangkan untuk memperoleh perhitungan Recall juga dapat dilakukan dengan memasukkan pada rumus seperti contoh dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\ \text{Recall} &= \frac{5}{5+0} \\ \text{Recall} &= 1 \end{aligned} \quad (2)$$

Hasil dari perhitungan Precision dan Recall kemudian dapat diterapkan pada perhitungan F-Measure untuk mendapatkan hasil F-Score. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{F-Measure} &= 2 \frac{\text{Presisi} \times \text{Recall}}{\text{Presisi} + \text{Recall}} \\ \text{F-Measure} &= 2 \frac{1 \times 1}{1+1} \\ \text{F-Measure} &= 2 \frac{1}{2} \\ \text{F-Measure} &= 1 \end{aligned} \quad (3)$$

Rangkaian perhitungan diatas dilakukan pada tiap-tiap data hasil pemanggilan gambar, hasil yang didapatkan kemudian diolah menggunakan perhitungan mean sehingga didapatkan rata-rata yang selanjutnya dianggap sebagai hasil uji coba performa dan disajikan pada diagram sesuai dengan nilai tertinggi dari F-measure yaitu 1 dan nilai terendahnya yaitu 0. Hasil dari uji coba performa tersebut disajikan pada diagram 16 sebagai berikut :



Gbr 16. Grafik hasil F-measure performa CBIR

Berdasarkan diagram gambar 16, diatas didapatkan hasil rata-rata perhitungan F-Measure dari beberapa jenis batik sebagai berikut :

1) *Batik Gembili Wonokromo*. Hasil perhitungan F-Measure pada kategori batik Gembili Wonokromo, pada penampilan hasil lima gambar didapatkan F-Score sebesar 1. Saat hasil ditampilkan sebanyak sepuluh gambar, F-Score yang didapatkan sebesar 1. Sedangkan pada penampilan hasil sebanyak lima belas gambar, F-Score yang didapatkan turun menjadi 0.976.

2) *Batik Remo Suroboyoan*. Hasil F-Measure pada kategori batik Remo Suroboyoan tersebut didapatkan F-Score sebesar 0,93 pada penampilan hasil lima gambar, 0,69 pada tampilan hasil sepuluh gambar, dan pada penampilan hasil sebanyak lima belas gambar didapatkan F-Score sebesar 0.576.

3) *Batik Kinthir-Kinthiran*. Hasil penilaian pada percobaan kategori batik Kinthir-Kinthiran didapatkan F-Score sebesar 0.73 pada lima dan juga sepuluh hasil gambar yang ditampilkan. Sedangkan pada lima belas penampilan gambar hasil, F-Score yang didapatkan sebesar 0.556.

4) *Batik Kembang Bungur*. Hasil perhitungan untuk kategori batik tersebut, pada penampilan hasil sebanyak lima gambar, didapatkan hasil F-Score sebesar 0.66. Pada penampilan hasil sepuluh gambar didapatkan F-Score sebanyak 0.56. Sedangkan pada penampilan hasil sebanyak lima belas gambar, didapatkan F-Score hanya sebesar 0.39.

5) *Batik Abhiboyo*. Hasil penilaian F-Measure pada kategori tersebut didapatkan F-Score sebesar 0.6 pada penampilan hasil sebanyak lima gambar, 0.43 pada penampilan hasil sebanyak sepuluh gambar, dan hanya

sebesar 0.396 pada penampilan hasil sebanyak lima belas gambar.

6) *Batik Sparkling*. Hasil F-Measure pada kategori batik Sparkling didapatkan F-Score sebesar 0.4 saat menampilkan lima dan sepuluh gambar, sedangkan dalam penampilan lima belas gambar justru mendapatkan F-Score yang lebih tinggi yaitu sebesar 0.503.

C. Hasil Penilaian Pelaku UKM Batik Surabaya

Penilaian oleh pelaku UKM Batik Surabaya dilakukan untuk mengetahui sejauh mana website katalog digital batik Surabaya ini nantinya dapat membantu para pelaku UKM untuk mengenalkan sekaligus memasarkan produk batik dengan motif-motif khas kota Surabaya. Penilaian dilakukan dengan cara pengisian kuisioner oleh orang-orang yang bersangkutan dalam pengenalan dan pemasaran batik Surabaya yang diantaranya termasuk kurator Surabaya Kriya Gallery dan juga para pemilik UKM yang tergabung dalam Sentra Batik Putat Jaya di jalan Putat Jaya Barat VIII B, No.31, Putat Jaya, kecamatan Sawahan, kota Surabaya, Jawa Timur. Menurut [11], sebagai hipotesis awal dalam analisis kebutuhan pembangunan dan perangkat lunak dan juga pengukuran situs web, maka digunakan tiga parameter sebagai berikut:

1) *Usability (Kemudahan dalam penggunaan)*. Merupakan parameter kualitas penggunaan yang ditinjau dari mutu yang terkait dengan rancangan website. Seperti kemudahan penggunaan, desain tampilan, kemudahan bernavigasi, dan gambaran atau model yang tersampaikan pada pengguna.

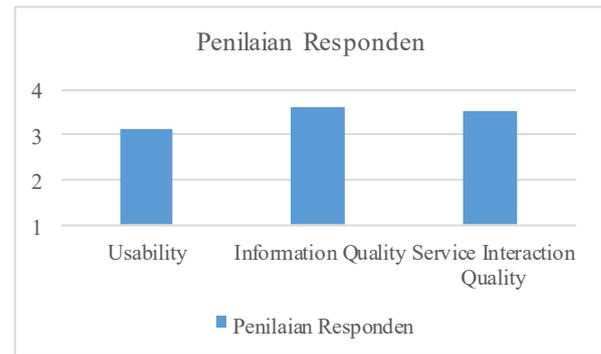
2) *Information Quality (Kualitas Informasi)*. Ialah parameter kualitas yang ditinjau berdasarkan mutu dari ketepatan informasi yang terdapat pada suatu situs web. Mutu dari informasi meliputi akurasi informasi, format, dan keterkaitannya.

3) *Service Interaction Quality (Kualitas Pelayanan Informasi)*. Parameter kualitas ini merupakan hasil dari peninjauan terhadap mutu interaksi pelayanan yang dialami pengguna saat mengeksplorasi website, penilaian parameter ini meliputi keamanan pengguna saat bertransaksi, keamanan informasi pribadi, pengantaran produk apabila terjadi transaksi, dan komunikasi yang terbentuk.

Berdasarkan parameter diatas, website di tampilkan dan kemudian dinilai oleh para responden dengan keterangan skor nilai sebagai berikut:

- Skor 1 : Apabila responden menilai kurang baik
- Skor 2 : Apabila responden menilai cukup baik
- Skor 3 : Apabila responden menilai baik
- Skor 4 : Apabila responden menilai sangat baik

Hasil dari penilaian responden kemudian diolah menggunakan teknik analisis data kuantitatif dengan mean (rata-rata), sehingga didapatkan hasil seperti pada diagram gambar 17 dibawah ini:



Gbr 17. Grafik penilaian Responden

Berdasarkan gambar diagram tersebut didapatkan hasil penilaian responden pada kuisioner instrumen penelitian sebagai berikut :

1) *Usability*. Hasil penilaian pada aspek tersebut didapatkan rata-rata yaitu 3,14. Skor tersebut masuk dalam kategori yang baik. Karena menurut sebagian besar responden, tampilan mudah dipahami dan website juga dapat dengan mudah digunakan oleh orang awam.

2) *Information Quality*. Hasil penilaian pada aspek tersebut didapatkan rata-rata yaitu 3,6. Skor tersebut masuk dalam kategori sangat baik, karena pengisian deskripsi yang dilakukan sendiri oleh pemilik UKM, yang dimana sebagian besar pemilik UKM adalah pengerajin batik, sehingga informasi yang diberikan dirasa cukup akurat dan terpercaya, selain itu adanya katalog digital berbasis web juga dianggap dapat memudahkan masyarakat umum mengaksesnya dari mana saja.

3) *Service Interaction Quality*. Hasil penilaian pada aspek tersebut didapatkan rata-rata yaitu 3.53. Skor tersebut masuk dalam kategori sangat baik karena menurut responden, CBIR yang diterapkan dapat memudahkan konsumen menemukan produk dengan jenis batik yang sama, pemberian fleksibilitas untuk mendeskripsikan produk batik bagi UKM yang bersangkutan juga dirasa cukup memberi ruang untuk UKM dapat memberikan deskripsi secara rinci dan menarik, selain itu dengan adanya katalog digital menjadikan konsumen dan UKM dapat menciptakan hubungan komunikasi dengan lebih mudah.

IV. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data terhadap tanggapan responden dan nilai perfroma dengan menggunakan F-Measure dapat diketahui bahwa katalog digital batik Surabaya secara keseluruhan mendapatkan respon dan nilai yang baik.

1) *Hasil Perancangan Katalog Digital Batik Surabaya* secara keseluruhan berjalan dengan baik dan cukup sesuai, akan tetapi beberapa tampilan desain rancangan dan hasil kurang sesuai. Menurut [11] mengutip Sismanto bahwa intinya katalog digital adalah sebuah sistem yang memiliki layanan dan objek informasi yang mendukung akses tersebut melalui perangkat digital. Berdasarkan pernyataan tersebut,

perancangan website katalog digital batik Surabaya ini dianggap telah berfungsi sebagaimana katalog digital yang semestinya. Meskipun demikian terdapat kekurangan pada hasil perancangan katalog digital yang berupa beberapa ketidaksesuaian tampilan hasil akhir website dengan desain tampilan pada rancangan sebelumnya.

Terkait penerapan CBIR yang menggunakan metode pelatihan DINOv2 juga dapat dijalankan dengan baik pada website katalog digital batik Surabaya dan memberikan hasil yang baik pula, tingkat keefektifan dan performa dari CBIR tersebut kemudian akan dijelaskan secara lebih rinci pada poin pembahasan kedua.

2) Hasil uji coba performa CBIR pada katalog digital batik Surabaya secara keseluruhan cukup baik dengan nilai mean F-Score 0.64, yang artinya performa dan akurasi CBIR pada website katalog digital batik Surabaya secara keseluruhan mencapai 64%. Persentase performa ini dapat secara signifikan berubah-ubah sesuai dengan batasan output hasil pemanggilan gambar. Hal ini dibuktikan pada diagram gambar 16 yang menunjukkan bahwa pada penampilan lima gambar hasil pemanggilan cenderung memiliki akurasi dan performa yang lebih baik dengan rata-rata F-Score sebesar 0.72 atau 72% dibandingkan dengan penampilan hasil pemanggilan dengan jumlah yang lebih banyak yaitu sepuluh gambar dengan rata-rata F-Score sebesar 0.635 atau 63.5% dan lima belas gambar dengan rata-rata F-Score sebesar 0.566 atau 56.6%.

Peningkatan persentase performa dan akurasi CBIR yang digunakan juga tergantung pada fokus atau tidaknya gambar yang digunakan sebagai query. Pada percobaan lain, gambar query yang digunakan untuk menghitung F-measure pada kategori batik Sparkling diganti menggunakan gambar yang hanya fokus pada motif kain tanpa ada pengaruh objek lain (benda-benda lain selain kain yang digunakan) di sekitar motif, hasil yang ditunjukkan mengalami peningkatan yang sangat signifikan menjadi sebesar 0.8 atau 80%, dari yang sebelumnya hanya 0.4 atau 40%. Untuk memperjelas perbedaan gambar yang digunakan pada percobaan ini dapat dilihat pada tabel IV sebagai berikut:

TABEL IVV
 PERBANDINGAN QUERY PADA PERCOBAAN PERTAMA DAN KEDUA PADA MOTIF SPARKLING

Percobaan	Query yang digunakan
1	



Dapat dilihat bahwa pada percobaan pertama, penggunaan gambar query dibuat lebih general dan merepresentasikan pengguna awam dalam memotret sebuah produk sehingga pada beberapa gambar terdapat interferensi objek lain seperti tas, jendela, dll. Sedangkan pada percobaan kedua, query yang digunakan hanya fokus pada motif kain tanpa ada objek lain.

Hal lain yang dapat mempengaruhi hasil pencarian menggunakan CBIR adalah motif batik itu sendiri, apabila terdapat kemiripan motif antara kategori satu dengan lainnya maka kemungkinan akan terdapat beberapa motif lain yang muncul dalam hasil pencariannya. Terbukti ketika pengukuran F-measure dilakukan pada motif batik Abhiboyo terdapat beberapa hasil yang menunjukkan motif Remo Suroboyoan. Begitupun saat pengukuran dilakukan pada motif Remo Suroboyoan, terdapat beberapa hasil yang menunjukkan motif Abhiboyo.

Keunggulan pada CBIR yang menggunakan AI dengan metode pelatihan DINOv2 ini yang cukup membantu dalam memperoleh hasil pemanggilan yang lebih baik, CBIR ini tidak terpengaruh oleh gelap ataupun terangnya gambar yang di inputkan. Artinya CBIR ini dapat melakukan ekstraksi fitur walaupun gambar yang di inputkan adalah gambar yang Over-Exposure atau terlalu terang maupun Under-Exposure atau terlalu gelap asalkan motif dari gambar yang diinputkan masih dapat dilihat dengan jelas. Selain itu, CBIR ini juga tegar terhadap perbedaan Angle atau sudut pandang pengambilan sebuah gambar. terbukti karena pada beberapa pengambilan gambar, sudut pandang kamera sengaja dibuat serong hingga kurang lebih 45°, namun gambar yang dihasilkan masih tetap dapat digunakan dalam pemanggilan gambar dan menghasilkan F-Score rata-rata keseluruhan sebesar 0.542 atau 54.2%. dengan F-Score jika hasil pemanggilan dimunculkan lima adalah sebesar 0.6 atau 60%, jika dimunculkan sepuluh adalah sebesar 0.537 atau 53.7%, dan jika dimunculkan lima belas hanya sebesar 0.49 atau 49%.

3) Katalog digital batik Surabaya cukup diminati oleh para pelaku UKM batik Surabaya karena menyajikan kemudahan dalam mengenalkan dan juga memasarkan produk, akan tetapi masih memiliki beberapa kekurangan dalam hal desain dan tampilan.

Menurut diagram pada gambar 17, dapat disimpulkan bahwa penilaian para responden yang dalam hal ini adalah pelaku pemasaran dan pengenalan produk batik dengan motif khas Surabaya, secara keseluruhan mendapatkan nilai 3.42 dan bisa dikatakan sebagai nilai yang sangat baik. Penilaian yang tinggi ini juga didasari karena kurangnya media yang berupa katalog fisik maupun katalog digital yang dapat

digunakan untuk memasarkan dan mengenalkan produk khusus bagi UKM yang memproduksi batik motif khas Surabaya. Selain itu informasi terkait batik dengan motif khas Surabaya ini masih sangat minim jika dibandingkan dengan motif batik yang lainnya seperti motif batik Sidomukti, Parang, Kawung, Gajah Oling, dan lain sebagainya. Sehingga adanya website katalog digital batik Surabaya ini nantinya yang akan menjadi sumber informasi bagi masyarakat umum terkait motif-motif yang menjadi khas dari kota Surabaya.

Adapun penyebab dari ketidak sempurnaan nilai website katalog digital batik Surabaya ini adalah karena kurang adanya sebuah tanda yang menyimpulkan bahwa website ini berisikan motif khas Surabaya dan hanya berisi UKM di daerah kota Surabaya, sehingga beberapa responden memberikan nilai yang kurang baik dalam hal tampilan website dan juga memberikan beberapa saran untuk perbaikan kedepannya.

V. KESIMPULAN

Katalog digital merupakan website yang cukup penting dan dibutuhkan dalam pengenalan dan pemasaran produk secara online, salah satunya yaitu katalog digital batik Surabaya. Pembuatan katalog digital dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam sistem, teknik, dan teknologi. Dalam penelitian ini, website katalog digital batik Surabaya menggunakan penerapan DINOv2 pada CBIR-nya.

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain yaitu penerapan sistem teknologi model AI dengan metode pelatihan DINOv2 dalam CBIR untuk motif batik pada website katalog digital Surabaya secara keseluruhan berhasil dilakukan, tetapi masih disertai dengan beberapa bagian perancangan tampilan yang berbeda sehingga tidak sesuai dengan desain rancangan di awal.

Performa CBIR pada katalog digital batik Surabaya mendapatkan rata-rata F-Score sebesar 0.64 atau 64%. Yang dapat mencapai 0.72 atau 74% apabila menampilkan hasil pemanggilan yang lebih sedikit yaitu sebanyak lima gambar. Persentase efektifitas dari performa CBIR juga dapat ditingkatkan secara signifikan dengan penggunaan gambar query yang hanya fokus pada kain batik yang dituju dan menghilangkan objek-objek lain di sekitar kain batik.

Responden yang termasuk dalam pelaku UKM sangat antusias terhadap katalog digital batik Surabaya ini, karena dinilai efektif untuk memperkenalkan dan memasarkan produk batik Surabaya yang diproduksi oleh para UKM batik di Surabaya, namun demikian masih ada beberapa hal yang perlu dikembangkan dan diperbaiki lagi demi mencapai website katalog digital batik Surabaya yang lebih baik dan sempurna

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada para pelaku UKM yang tergabung dalam Sentra Batik Putat Jaya yang telah bersedia menjadi responden pada penelitian ini. Juga kepada Surabaya Kriya Gallery yang telah memberikan izin dan akses yang mudah untuk pengambilan data pada penelitian ini. Sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Serta tak lupa terimakasih kepada Universitas Negeri Surabaya yang telah menaungi penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. Lestari, "Peran Teknologi dalam Pendidikan di Era Globalisasi," *Edureligia: J. Pendidik. Agama Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 94–100, 2018, doi: 10.33650/edureligia.v2i2.459.
- [2] C. H. Primasari, I. N. Hariwibowo, and T. Q. Padawangi, "Katalog fisik dan digital untuk promosi UMKM di Paroki St. Antonius Kotabaru Yogyakarta," vol. 3, no. 1, pp. 74–81, 2022.
- [3] E. Kurniawati and Yulistiana, "BATIK MANGROVE RUNGKUT SURABAYA Eny Kurniawati Yulistiana," *e-Journal*, vol. 04, pp. 37–45, 2015.
- [4] Suhendri, D. Susanti, and K. Mubarok, "Identifikasi Kematangan Buah Mangga Gedong Gincu Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Content Based Image Retrieval (Cbir)," *Naratif J. Nas. Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2020, doi: 10.53580/naratif.v2i2.93.
- [5] R. E. Putra, N. Suciati, and A. Y. Wijaya, "Implementing Content Based Image Retrieval For Batik Using Rotated Wavelet Transform And Canberra Distance," *Bali Int. Sci. Technol.*, pp. 1–5, 2011, [Online]. Available: <http://www.its.ac.id/personal/files/pub/4548-arya-cs-IMPLEMENTING CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL FOR BATIK USING ROTATED WAVELET TRANSFORM AND CANBERRA DISTANCE.PDF>.
- [6] A. Permana, M. D. Sulistiyo, and G. S. Wulandari, "Optimasi Genetic Algorithm Dengan Simulated Annealing Untuk Multiple Depot Capacitated Vehicle Routing Problem," pp. 62–69, 2015, doi: 10.21108/indosc.2015.4.
- [7] D. Zulherman, J. Hendry, and I. Fuadina Adam, "Perbandingan Real-Valued dan Complex Wavelet Transform pada Denoising Sinyal Fetal-Phonocardiograms (Comparison of Fetal-Phonocardiogram Signal Denoising based on Real-Valued and Complex Wavelet Transform)," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 63–72, 2020, doi: 10.22146/jnteti.v9i1.144.
- [8] R. Gayathri, T. Gobinath, A. Muthumari, and R. S. V Rama Swathi, "Enhanced Ai Based Feature Extraction Technique in Multimedia Image Retrieval," *Ictact J. Image Video Process.*, vol. 9102, no. 13, p. 4, 2023, doi: 10.21917/ijivp.2023.0429.
- [9] I. Teeti, R. S. Bhargav, V. Singh, A. Bradley, B. Banerjee, and F. Cuzzolin, "Temporal DINO: A Self-supervised Video Strategy to Enhance Action Prediction," 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2308.04589>.
- [10] M. Oquab *et al.*, "DINOv2: Learning Robust Visual Features without Supervision," pp. 1–31, 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2304.07193>.
- [11] A. H. Lewa, "PENGEMBANGAN MASYARAKAT BERBASIS KEWIRAUSAHAAN UNTUK MENINGKATKAN PARIWISATA DAN BUDAYA DI DESA WISATA KANDRI KOTA SEMARANG," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 2018.