

Temu Kembali Berbasis Citra untuk Menemukan Kemiripan Merek Menggunakan Algoritma SIFT dan SURF

Eri Zuliarso¹, Sulastri², Yunus Anis³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank
Jl. Tri Lomba Juang no. 1 Semarang, Jawa Tengah 50241, Indonesia

Email: ¹eri299@edu.unisbank.ac.id, ²sulastri@edu.unisbank.ac.id, ³yunusanis@edu.unisbank.ac.id

Abstract. Image-Based Retrieval to Find Trademark Similarities Using SIFT and SURF Algorithms. In the world of trade in products and services, brands are essential. Every company wants to register a unique trademark for its products and services. Registration and evaluation to find the uniqueness of a trademark is challenging. Trademark image registration is one of the critical application areas of Content-Based Retrieval (CBIR), which compares new brands with existing ones to ensure no dispute in the community. This study used SIFT and SURF algorithms to build a content-based brand image retrieval system. The research data used trademark data dispute cases that were decided in court. The features extracted from the SIFT and SURF algorithms are used to find similarities between the query image and the image in the database. Furthermore, the *k*-Nearest Neighbors algorithm with Euclidean distance measurements was used to sort the database images that were most similar to the query image. Experiments were conducted to find the algorithm and sequencing with the highest precision and recall values.

Keywords: Trademark, SIFT, SURF, *k*-Nearest Neighbors, Euclidean.

Abstrak. Dalam dunia perdagangan produk dan jasa, merek menjadi sangat penting. Setiap perusahaan ingin mendaftarkan merek dagang yang unik untuk produk dan jasanya. Pendaftaran dan evaluasi untuk menemukan kekhasan suatu merek dagang menjadi suatu pekerjaan yang sangat sulit. Pendaftaran citra merek dagang adalah salah satu area aplikasi penting Content Based Information Retrieval (CBIR) yang membandingkan merek baru dengan merek yang ada untuk memastikan tidak ada sengketa di masyarakat. Penelitian ini menggunakan algoritma SIFT dan SURF untuk membangun sistem temu kembali citra merek berbasis konten. Data penelitian menggunakan kasus sengketa data merek yang diputuskan di pengadilan. Fitur hasil ekstraksi algoritma SIFT dan SURF digunakan untuk mencari kemiripan citra query dan citra dalam basis data. Selanjutnya algoritma *k*-Nearest Neighbors dengan pengukuran jarak Euclidean digunakan untuk mengurutkan citra basis data yang paling mirip dengan citra query. Eksperimen dilakukan untuk mengetahui algoritma dan pengurutan dengan nilai presisi dan recall tertinggi.

Kata Kunci: Merek, SIFT, SURF, *k*-Nearest Neighbors, Euclidean

1. Pendahuluan

Merek dagang adalah tanda atau label yang digunakan untuk mewakili identitas suatu produk atau layanan tertentu. Merek dagang dapat diungkapkan sebagai kata-kata, gambar, warna, suara, dan aroma. Ketika suatu perusahaan atau individu berhasil mendaftarkan merek dagang di kekayaan intelektual di Dirjen Hak Kekayaan Intelektual, maka pemilik akan memiliki hak eksklusif untuk menggunakan merek tersebut untuk periode tahun tertentu dengan hak untuk memperbarui tanpa batas [1].

Ketenaran suatu produk dengan merek tertentu sering disalahgunakan untuk menumpang merek tersebut. Upaya untuk mengelabui konsumen dilakukan oleh banyak pelaku usaha dengan cara mendaftarkan merek yang mirip dengan merek dagang terkenal [2]. Hal tersebut dapat dikatakan sebagai pendaftaran merek dengan iktikad tidak baik (*bad faith*) (Pasal 21 ayat (3) Undang Undang Merek No. 20 Tahun 2016. Peraturan ini banyak menimbulkan masalah untuk mendaftarkan merek karena dua hal. Pertama, ketidakjelasan konsep mengenai pendaftaran merek dengan iktikad tidak baik. Hal tersebut menyebabkan banyak pelaku usaha dengan sengaja mendaftarkan mereknya dengan meniru merek lainnya. Kedua, prosedur dan administratif untuk

pendaftaran merek telah memberikan aturan dan standar yang ditentukan dalam regulasi tataran teknis.

Pada saat melakukan tahapan pemeriksaan substansi untuk menentukan adanya persamaan suatu merek dengan merek yang lain adalah masalah sulit. Karena yang dimaksud substansi bukan hanya masalah elemen figuratif atau visual [1][3]. Di Indonesia, lebih dari 84.426 merek dagang tercatat pada tahun 2021 menurut Statistik tahunan Ditjen Kekayaan Intelektual. Hal ini memberikan tantangan Sistem Pangkalan Data Kekayaan Intelektual untuk mencegah adanya duplikasi merek dagang yang terdaftar dalam segi semantik maupun visual. Peningkatan pelanggaran merek dagang dapat menyebabkan masalah kerugian ekonomi dan kerusakan sosial yang harus diselesaikan.

Di Indonesia, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual bertanggung jawab untuk melindungi merek dagang dari peniruan. Untuk menghindari berbagai pelanggaran, departemen tersebut menolak pendaftaran merek dagang yang sengaja meniru dengan memeriksa merek dagang secara manual di pangkalan basis data atau dengan menggunakan sistem Temu Kembali Merek. Banyaknya pendaftaran menyebabkan peluang pelanggaran merek dagang. Kondisi terburuk terjadi saat ada dua merek dagang yang serupa mempunyai status "terdaftar". Hal ini akan meningkatkan kompleksitas penanganan sengketa hukum antara pemilik.

Oleh sebab itu diperlukan sistem pendaftaran merek/*Trademark Register (TR)* generasi baru yang dilengkapi dengan alat pendeteksi kesamaan dan mampu bekerja pada kumpulan data merek dagang skala besar. Tugas mengevaluasi kesamaan citra merek dagang menjadi masalah yang menantang karena sumber kesamaan bervariasi mulai dari informasi tingkat rendah seperti lengkungan, sudut (dan kombinasinya) sampai dengan informasi tingkat tinggi yang memerlukan interpretasi semantik pada konten merek dagang [4].

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa sistem temu kembali merek dagang telah dikembangkan. Beberapa sistem temu kembali merek (*Trademark Information Retrieval/TIR*) adalah ARTISAN [5], STAR and TRADEMARK [6]. Sistem ARTISAN menggunakan fitur bentuk citra merek dagang yang mencakup aspek *ratio*, *circularity*, *transparency*, dan *relative area*. Fitur tersebut dikelompokkan berdasarkan similaritas bentuk menggunakan teknik *clustering* untuk dapat dimanfaatkan dalam proses pencocokan dan temu kembali [7]. Sistem STAR mempertimbangkan bentuk komponen dan hubungan spasial diantara komponen-komponen. Sistem STAR menggunakan fitur perputaran sudut invarian, proyeksi tingkat keabuan, perubahan proyeksi tingkat keabuan dan *descriptor* Fourier untuk merepresentasikan citra merek dagang [6].

Model *bag of view words* dan algoritma SIFT diteliti untuk digunakan dalam sistem temu kembali citra merek. Algoritma SIFT digunakan untuk mengekstrak fitur citra. Selanjutnya fitur citra dikluster menggunakan k-means untuk menemukan kemiripan citra dalam basis data dengan citra *query*. Sistem dapat secara akurat mengidentifikasi citra merek dagang yang sama dengan aslinya dari galeri citra yang diambil dari Google image [4].

Untuk menemukan citra yang dibutuhkan dalam basis data citra skala besar, digunakan metode temu kembali citra berbasis fitur menggunakan algoritma SIFT dan SURF [8]. Algoritma SIFT digunakan untuk mengekstraksi citra untuk mendapatkan vektor fitur. Vektor fitur ini disimpan dalam basis data [9]. Saat ada citra *query* diberikan, maka citra *query* diekstrak untuk mendapatkan vektor fitur *query*. Selanjutnya vektor fitur *query* dibandingkan dengan vektor fitur yang tersimpan dalam basis data. Kesamaan antara kedua citra dihitung berdasarkan jarak fitur antara vektor fitur *query* dengan vektor fitur citra di basis data. Selanjutnya, diurutkan berdasarkan ketetanggaan terdekat [10].

Algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* banyak digunakan dalam penelitian untuk mendeteksi fitur citra dalam citra yang lain. Algoritma SIFT berhasil digunakan untuk mengenali barang pada kereta belanja dan menampilkan harga barang dengan hanya mengambil citra kereta belanja [11]. Algoritma SIFT juga berhasil mendeteksi jenis pemalsuan citra digital dengan cara menyalin suatu bagian citra asli kemudian meletakkannya pada citra yang lain [12][13]. Ekstraksi fitur menggunakan algoritma *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)* pada

frame video menjadi dasar untuk pendeteksian citra merek pada sebuah video. Algoritma pengukuran similaritas *Euclidean*, *Cosine* dan *Angular* diuji coba untuk mendapatkan akurasi dengan nilai tertinggi. Pengujian pendeteksian citra merek berhasil mendeteksi kemunculan citra merek dalam sebuah video [14].

Algoritma ekstraksi fitur lain yang digunakan untuk temu kembali citra adalah algoritma SURF. Teknik deskriptor fitur SURF digunakan untuk mengekstrak fitur dari citra. Selanjutnya basis data fitur citra ini dioptimasi menggunakan algoritma genetika. Untuk mengukur kesamaan antara citra *query* dan citra dalam basis data, digunakan pengukuran jarak *Euclidean*. Citra hasil diurutkan berdasarkan jarak *Euclidean*. Semakin kecil jarak *Euclidean* maka citra akan ditampilkan terlebih dahulu. Pengujian menunjukkan SURF menunjukkan kinerja yang unggul dibandingkan dengan SIFT dalam hal akurasi dan kecepatan [15].

Pengukuran kemiripan penting terutama pada bidang temu kembali informasi. Beberapa pengukuran kemiripan yang digunakan adalah *Euclidean*, *Manhattan*, *Chi Square*, *Histogram intersection*, *Battacharyya*, *Cosine*, EMD and *Chebyshev*. Dalam sistem temu kembali, video akan direpresentasikan sebagai vektor fitur multi-dimensi. Selanjutnya, hasil temu kembali akan didasarkan pada pengukuran kesamaan antara vektor fitur video. Hasil analisa penelitian menunjukkan presisi dengan nilai tertinggi adalah pengukuran jarak *Manhattan* dan *Euclidean* [16].

2.1. SCALE-INVARIANT FEATURE TRANSFORM (SIFT)

SIFT dikembangkan oleh David Lowe pada tahun 2004 sebagai kelanjutan dari penelitian sebelumnya tentang deteksi fitur *invariant* (*invariant feature detection*) [17][18]. Algoritma ini menyajikan metode untuk mendeteksi perbedaan fitur *invariant* dari citra yang nantinya dapat digunakan untuk melakukan pencocokan yang andal dari sudut pandang yang berbeda pada suatu objek atau pemandangan. Dua konsep kunci digunakan dalam definisi ini: fitur invarian yang khas dan pencocokan yang andal. Argumen algoritma SIFT memberikan pencocokan yang andal terletak pada susunan pendekatan filtering yang digunakan untuk mendeteksi fitur-fitur untuk mengubah data gambar menjadi skala-invarian koordinat relatif terhadap fitur lokal. Algoritma SIFT mempunyai empat tahapan komputasi utama: *scale space extreme value detection*, *keypoint localization*, *orientation assignment*, *keypoint descriptor* [19].

Dalam tugas pemrosesan citra, SIFT dapat menghitung deskriptor fitur lokal dengan gradien citra lokal dan ditransformasikan untuk mendapatkan orientasi yang *invariant*. Secara khusus, vektor fitur SIFT diberikan dalam Persamaan 1 [20].

$$V(p_i) = \left(\begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} v_1(p_i) \\ \dots \\ v_{n_i}(p_i) \end{array} \right], \left[\begin{array}{c} l_1(p_i) \\ \dots \\ l_{n_i}(p_i) \end{array} \right] \end{array} \right) \quad (1)$$

$v_1(p_i)$ menunjukkan vektor fitur dari titik kunci p_i . $l_1(p_i)$ menyatakan lokasi dalam citra target. Untuk menghasilkan descriptor local, turunan I_{r_1} dan I_{r_2} dari bagian tertentu $I(r)$ diberikan dalam Persamaan 2 dan 3.

$$I_{r_1}(r_1, r_2) = I(r_1, r_2 + 1) - I(r_1, r_2 - 1) \quad (2)$$

$$I_{r_2}(r_1, r_2) = I(r_1 + 1, r_2) - I(r_1 - 1, r_2) \quad (3)$$

Besar (*Magnitude*) dan orientasi (θ) citra target dihitung dengan Persamaan 4 dan 5.

$$M(r_1, r_2) = \sqrt{I_{r_1}(r_1, r_2)^2 + I_{r_2}(r_1, r_2)^2} \quad (4)$$

$$\theta(r_1, r_2) = \tan^{-1} \left(\frac{I_{r_2}(r_1, r_2)}{I_{r_1}(r_1, r_2)} \right) \quad (5)$$

Tahap *Scale space extreme value detection* membandingkan skala citra yang berbeda untuk mendeteksi nilai maksimum berdasarkan suatu fungsi agar didapatkan skala invarian dari

fitur yang diekstrak. Algoritma SIFT melakukan *Gaussian Blur* untuk mendapatkan skala citra yang berbeda. Citra *Gaussian-blurred* adalah hasil dari penerapan konvolusi *Gaussian* pada citra. Citra dengan skala yang berbeda didapatkan dengan melakukan *Gaussian Blur* pada tingkat yang berbeda pada citra dengan mengubah harga σ . Selain itu ukuran citra direduksi menggunakan *down-sampling*.

Tahap *feature points location* memilih titik fitur tertentu sesuai dengan kestabilan dari semua lokasi kandidat melalui model yang disempurnakan. Selanjutnya, tahap *direction selection* memberi tiap titik fitur orientasi untuk meningkatkan *invariant* terhadap rotasi citra sehingga pencocokan dapat berhasil walau dilakukan rotasi titik fitur. Tahap *descriptor creation* memilih tiap titik fitur skala ketetanggaan dan dihitung gradient lokalnya. Gradient ini di transformasikan menjadi sebuah representasi yang membolehkan perubahan bentuk atau faktor yang lain.

2.2. Speeded-Up Robust Feature (SURF)

SURF didasarkan pada tiga langkah utama: deteksi, deskripsi, dan pencocokan [21]. Kenaikan kinerja algoritma SURF terutama disebabkan oleh *integral image*. *Integral image* $I \sum(x, y)$ dari sebuah citra $I(x, y)$ merepresentasikan penjumlahan dari semua piksel dalam citra $I(x, y)$ suatu wilayah persegi yang dibentuk oleh $(0, 0)$ dan (x, y) . Matrix *Hessian* dihitung sebagai fungsi ruang dan skala. Selanjutnya determinan *Hessian* dihitung menggunakan pendekatan Gaussians.

Ada tiga langkah untuk melokalisasi titik menarik sebagai skala dan rotasi *invariant*. Pertama, tentukan nilai ambang batas dari respon sedemikian rupa sehingga semua nilai di bawah ambang batas yang telah ditentukan dihapus. Selanjutnya, tentukan sekumpulan titik kandidat.

Tahap *detection* mendeteksi titik yang menarik dengan menggunakan pendeteksi *Hessian Matrix-Blob*. Matrik *Hessian* didefinisikan dalam Persamaan 6.

$$H = \begin{bmatrix} L_{xx} & L_{xy} \\ L_{xy} & L_{yy} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Harga skala (σ) ditentukan oleh determinan matrik *Hessian*. Jadi, matrix *Hessian* ($H(p, \sigma)$) untuk sembarang titik (x, y) , dan skala (σ) dihitung menggunakan Persamaan 7.

$$H(x, y, \sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(p, \sigma) & L_{xy}(p, \sigma) \\ L_{xy}(p, \sigma) & L_{yy}(p, \sigma) \end{bmatrix} \quad (7)$$

$L_{xx}(x, y, \sigma)$ adalah *Laplacian of Gaussian (LoG)* dari citra yang merupakan konvolusi citra dengan turunan orde kedua *Gaussian*.

Tahap *description* adalah menetapkan orientasi yang mencakup identifikasi penampakan yang dapat direproduksi. Penampakan tersebut ditemukan pada lingkaran yang dihasilkan di sekitar titik yang menarik sebagai hasil perhitungan *wavelet Haar* dalam arah x dan y di sekitar ketetanggaan. Dari penampakan tersebut, kemudian dipilih suatu wilayah persegi yang menjadi deskriptor SURF. Titik ini dihasilkan dari hasil perhitungan *wavelet Haar* dalam arah x dan y dalam lingkungan melingkar dari jari-jari.

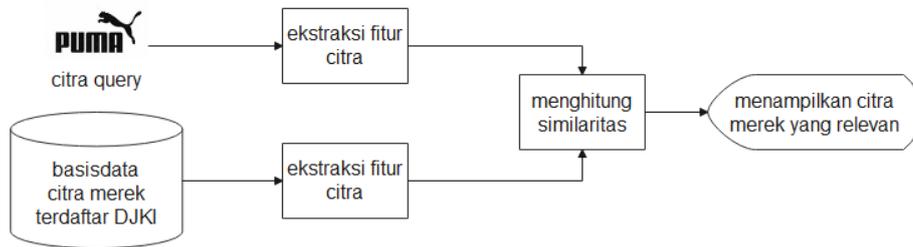
Langkah *matching* tidak memerlukan pemrosesan lebih lanjut karena telah ditentukan selama tahap deteksi. Pada langkah ini, perbandingan fitur hanya dilakukan hanya jika fitur tersebut menunjukkan karakteristik kontras serupa, oleh karena itu diperlukan lebih sedikit informasi dan menghasilkan pencocokan yang lebih cepat.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian diawali dengan membuat himpunan data putusan pengadilan tentang sengketa merek. Data ini digunakan untuk menentukan citra dalam basis data dan citra untuk *query*. Citra merek yang diputuskan menang dan mempunyai status “Terdaftar” di situs PDKI akan disimpan dalam basis data. Sedangkan merek yang kalah dan mempunyai status “Ditolak” atau “Dibatalkan” akan digunakan sebagai citra *query*.

Dari putusan didapatkan merek ataupun nomor pendaftaran merek. Selanjutnya mengambil logo merek dari situs Pangkalan Data Kekayaan Intelektual. Logo merek yang

diunduh dipisahkan. Yang terdaftar dimasukkan ke dalam basis data, sedangkan yang ditolak atau dibatalkan digunakan sebagai *query*. Proses temu kembali citra merek digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Proses Temu Kembali Citra Merek

Algoritma SIFT dan SURF digunakan untuk mengekstrak titik-titik yang menarik dan *descriptor* tiap citra. Fitur citra *query* dicocokkan dengan fitur citra yang ada di basis data. Pencocokan fitur citra akan menghasilkan banyaknya fitur citra dalam basis data, banyaknya fitur citra *query* dan banyaknya fitur citra yang cocok diantara fitur citra dalam basis data dan fitur citra *query*. Dimisalkan citra C_q adalah citra *query* dan C_d . Algoritma SIFT atau SURF akan menghasilkan himpunan D_q dan D_d yang dinyatakan dalam Persamaan 8.

$$D_q = \{(M_i(x, y), d_i)\} \text{ dan } D_d = \{(M_j(x, y), d_j)\} \quad (8)$$

$M_i(x, y)$ adalah *key point* dan d_i adalah *vector descriptor* untuk citra *query* D_q .

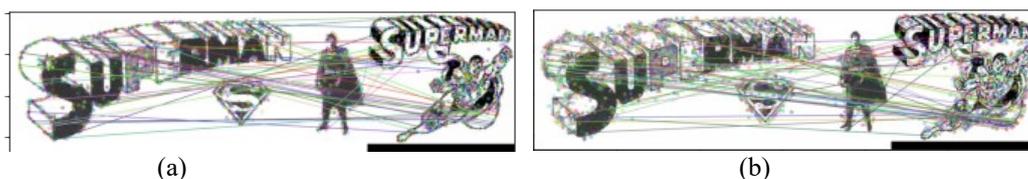
$M_j(x, y)$ adalah *key point* dan d_j adalah *vector descriptor* untuk citra *query* D_d .

Untuk menetapkan kecocokan antara *key point*, maka *vector descriptor* citra *query* dibandingkan dengan *vector descriptor* citra dalam basis data. Pencocokan akan menghasilkan himpunan pasangan yang sesuai T yang dinyatakan dalam Persamaan 9.

$$T = \{(M_i(x, y), M_j(p, q)), (|T| \leq \min(|D_q|, |D_d|))\} \quad (9)$$

Selanjutnya algoritma K-Nearest Neighbors, dengan $k=2$, digunakan untuk mencari pasangan korespondensi.

Gambar 2 memvisualisasikan pasangan *key point* citra *query* dengan citra di basis data. Gambar 2 (a) menggunakan algoritma SIFT, sedangkan Gambar 2 (b) menggunakan algoritma SURF.



Gambar 2. Visualisasi pasangan korespondensi keypoint menggunakan algoritma SIFT dan SURF

Pengujian dilakukan dengan membuat 5 kelompok data uji yang relevan dengan status “Terdaftar” di *website* PDKI Dirjen Hak Kekayaan Intelektual. Sedangkan gambar *query* menggunakan logo dengan status “Dibatalkan” atau “Ditolak”. Citra yang tersimpan dalam basis data sebanyak 200 citra merek. Citra merek yang relevan dengan tiap citra *query* sebanyak 20.

Sebagai contoh, citra *query* Superman dengan nomor registrasi IDM000374439 memiliki fitur SIFT 1815 dan fitur SURF 1886 [22]. Fitur-fitur ini akan dicocokkan dengan fitur-fitur yang ada di basis data. Fitur SIFT dan SURF yang sesuai adalah deskriptor fitur citra *query* yang memiliki jarak terdekat dengan fitur citra pada basis data. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh hasil *query* citra merek Superman

No	Nomor Pendaftaran	Citra Merek	Fitur SIFT	Fitur SIFT Cocok	Fitur SURF	Fitur SURF Cocok
1	IDM000003349		965	145	1197	92
2	IDM000660398		1678	136	2960	52
3	IDM000027292		1641	105	3819	31
4	IDM000089148		357	72	350	84
5	IDM000553665		2001	65	413	72

Detektor fitur SIFT dan SURF diterapkan ke setiap gambar dalam basis data. Tabel 1 menunjukkan jumlah fitur yang diperoleh dari kedua detektor dan jumlah kemiripan fitur antara fitur citra *query* dengan fitur citra pada basis data. Citra merek memiliki berbagai bentuk seperti berupa huruf saja, huruf dan gambar atau gambar saja. Untuk gambar hanya huruf, algoritma SIFT umumnya akan menghasilkan lebih banyak fitur. Namun jumlah ekstraksi fitur tidak berbanding lurus dengan kecocokan dengan fitur citra *query*. Hal ini terlihat pada kolom kesesuaian yang tidak berbanding lurus dengan besarnya ekstraksi ciri.

Selanjutnya dilakukan percobaan untuk memanfaatkan hasil dari Tabel 1. Parameter dalam Tabel 1 tersebut dihitung menggunakan pengukuran Euclidean untuk mengurutkan hasil *query*. Untuk menghasilkan harga kesamaan antara citra merek *query* dan citra merek dalam basis data, digunakan ukuran jarak kemiripan. Ukuran jarak kemiripan tersebut *Euclidean* [6]. Jarak jarak *Euclidean* diantara fitur *vector descriptor* citra *query* q dan citra merek dalam basis data D dihitung dengan menggunakan rumus (10).

$$Dist_{Euclid}(D, q) = \left(\sum_{i=1}^n (D_i - q_i)^2 \right)^{1/2} \quad (10)$$

4. Hasil dan Diskusi

Kinerja sistem temu kembali citra digambarkan dengan mengukur tingkat presisi dan *recall*. *Precision* (P), *Recall* (R), *F-measure* biasa digunakan untuk evaluasi kinerja penelitian CBIR. *Precision* adalah rasio jumlah gambar yang relevan dalam hasil k pertama dengan jumlah total gambar yang diambil (N_{TR}) [23].

Ukuran akurasi dilihat menggunakan *precision*, sedangkan ukuran akurasi adalah *recall*. *Precision* (P) dan *Recall* (R) dihitung dengan Rumus (11) dan (12).

$$P = \frac{tp}{N_{TR}} = \frac{tp}{tp + fp} \quad (11)$$

tp menyatakan citra yang relevan yang diambil dan fp menyatakan citra yang diambil tetapi tidak relevan.

Recall (R) dinyatakan sebagai rasio gambar relevan yang diambil dengan banyaknya citra yang relevan dalam basis data.

$$R = \frac{tp}{N_{RI}} = \frac{tp}{tp + fn} \quad (12)$$

tp menyatakan citra yang relevan yang terambil dan N_{RI} menyatakan citra yang relevan di basis data. N_{RI} didapatkan dari harga $tp + fn$, fn menyatakan banyaknya citra yang sebenarnya termasuk dalam kelompok yang relevan tetapi tidak terambil.

F -Measure digunakan untuk mengukur rerata *harmonic* P dan R, dinyatakan dengan rumus (13). Harga F -measure menandakan prediksi yang lebih baik. P and R adalah harga dari *precision* dan *recall*.

$$F = 2 \frac{P.R}{P + R} \tag{13}$$

Harga *precision*, *recall* dan F -measure yang tinggi (mendekati 1.0) menunjukkan sistem temu kembali informasi bekerja dengan efektif [24]. Hal ini dapat diartikan bahwa sistem mampu menyajikan informasi yang relevan [25].

Contoh citra *query* dan hasil citra yang ditemukan di basis data ditampilkan dalam Gambar 3 [26-27]. Citra dengan indeks (a) adalah citra *query*, sedangkan yang lain adalah citra yang didapatkan dari basis data. Relevansi citra didasarkan pada kemiripan citra. Sebagai contoh merek Superman. Berdasarkan Keputusan Pengadilan Niaga Jakarta Pusat No. 29/Pdt.Sus/Merek/2019/PN Niaga Jkt.Pst, tertanggal 25 Nopember 2020, DC COMICS menang melawan PT MARXING FAM MAKMUR. Contoh citra yang relevan dengan merek ada di Gambar 3 (b), (c), (d), (e), (f).

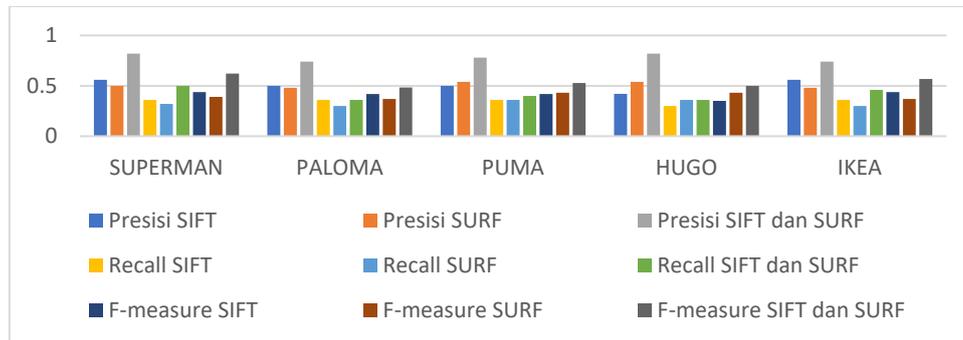


Gambar 3. Contoh Citra Merek dan *Query*

Percobaan dilakukan dengan melakukan dua tahap percobaan. Citra dengan jarak terpendek 20 gambar akan ditampilkan sebagai hasil *query*. Tahap pertama melakukan pengurutan hasil *query* berdasarkan banyaknya pasangan yang cocok dengan algoritma SIFT, algoritma SURF dan penjumlahan banyaknya pasangan yang cocok di algoritma SIFT dan SURF. Tahap kedua melakukan pengurutan hasil *query* berdasarkan adaptasi rumus jarak *Euclidean*.

Hasil *precision* dan *recall* ditunjukkan pada Gambar 4. Dalam percobaan ini nilai rerata presisi tertinggi (0,78) dan F -measure tertinggi (0,54) didapatkan saat menggunakan algoritma SIFT dan SURF secara bersamaan. Ini menunjukkan sistem mampu mendeteksi kemiripan citra yang sudah “Terdaftar” dan tersimpan dalam basis data DJKI dibandingkan dengan citra merek

yang akan didaftarkan (citra *query*). Hal ini dapat digunakan untuk mempertimbangkan apakah merek yang akan didaftarkan dapat diterima atau tidak.

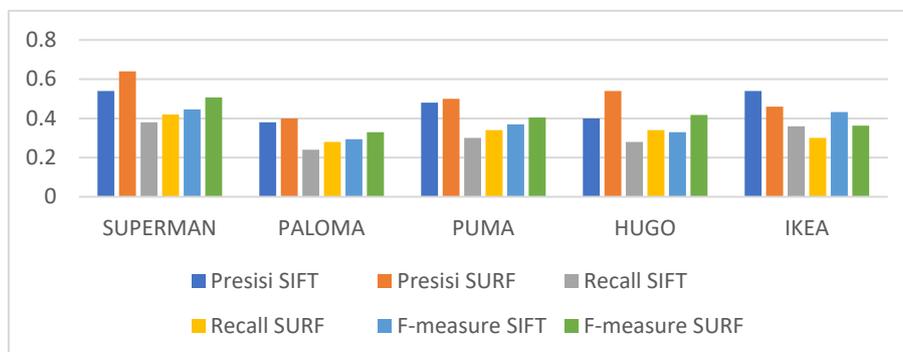


Gambar 4. Grafik *Precision* dan *Recall* Menggunakan Pencocokan K-NN

Percobaan kedua dilakukan dengan melakukan perubahan variabel dalam rumus jarak *Euclidean*. Perhitungan dengan menggunakan adaptasi rumus jarak *Euclidean* menjadi Rumus (14).

$$D_E = \sqrt{(N_d - N_m)^2 + (N_q - N_m)^2} \quad (14)$$

D_E adalah jarak fitur citra merek dalam basis data dengan fitur citra *query*. N_d adalah banyaknya fitur citra dalam basis data, N_q adalah banyaknya fitur citra *query*. Banyaknya pasangan fitur citra yang cocok dengan fitur citra pada basis data dan fitur citra *query* dinyatakan dengan N_m . Selanjutnya dilakukan perhitungan similaritas untuk mengurutkan citra yang paling sesuai dalam basis data dengan citra *query*. Penggunaan jarak *Euclidean* diharapkan mampu mengatasi jarak minimum kesenjangan diantara banyaknya fitur dan kecocokan fitur. Hal ini akan diperoleh jika semakin banyak fitur dan semakin banyak fitur yang cocok. Jika semakin banyak fitur namun sedikit yang cocok, maka jaraknya akan semakin jauh.



Gambar 5. Grafik *Precision* dan *Recall* Jarak *Euclidean*

Gambar 5 adalah hasil perhitungan *precision*, *recall* dan *F-measure* dengan pengurutan berdasarkan jarak *Euclidean*. Dalam gambar terlihat bahwa nilai *precision*, *recall* dan *F-measure* pada percobaan ini lebih rendah daripada nilai pada percobaan pertama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa walau nilai presisi dan *F-measure* rendah, sistem tetap mampu menemukan citra yang relevan / mirip dengan citra *query*.

5. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menguji sistem temu kembali citra merek berbasis konten (CBIR) untuk mendapatkan citra merek yang mirip dari basis data. Sistem temu kembali citra merek berbasis konten ini diharapkan mampu mendeteksi secara dini kemiripan citra merek sudah didaftarkan di Dirjen HKI dengan citra merek yang akan didaftarkan. Hal ini dapat digunakan menjadi

pertimbangan apakah suatu merek memenuhi syarat untuk diterbitkan sertifikat merek. Penentuan relevansi citra dalam penelitian ini didasarkan pada keputusan pengadilan. Sistem yang dibuat menggunakan gabungan nilai descriptor keypoint SIFT dan SURF menghasilkan nilai rerata tertinggi presisi = 0,67 dan *F-measure* = 0,51.

Perubahan banyaknya *point* berpengaruh pada jumlah citra yang relevan. Namun demikian banyaknya *point* tidak berbanding lurus dengan banyaknya kecocokan *point* citra *query* dan citra dalam basis data. Hal tersebut berpengaruh pada relevansi hasil *query*. Pengurutan relevansi hasil *query* dengan nilai tertinggi ditentukan oleh nilai gabungan kecocokan berdasarkan ekstraksi ciri SIFT dan SURF.

Penelitian yang telah dilakukan ini hanya berdasarkan pencocokan citra merek. Sedangkan pendaftaran merek mencakup nama merek, kelas barang/jasa dan citra merek. Penelitian berikutnya akan menggunakan basis data yang berisi nama merek, kode kelas dan citra merek. Penelitian dilakukan dengan menguji kemiripan nama merek, kemiripan pengucapan dan kemiripan citra merek. Algoritma yang digunakan adalah algoritma *machine learning* untuk membangun sistem temu kembali merek baik berdasarkan huruf maupun citra.

Referensi

- [1] M. Fajar, Y. Nurhayati, and I. Ifrani, "Iktidak Tidak Baik Dalam Pendaftaran Dan Model Penegakan Hukum Merek Di Indonesia," *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, vol. 25, no. 2, pp. 219–236, May 2018, doi: 10.20885/iustum.vol25.iss2.art1.
- [2] W. Wijaya and C. S. T. Kansil, "Analisis Kekuatan Unsur Itikad Baik Pada Pelaksanaan Pendaftaran Merek Di Indonesia (Studi Kasus Putusan Mahkamah Agung Nomor 364k/Pdt.Sus-Hki/2014) Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2016," *Jurnal Hukum Adigama*, vol. 1, no. 1, p. 937, 2018, doi: 10.24912/adigama.v1i1.2181.
- [3] M. Kholil, A. Sulistiyono, and A. S. Sudarwanto, "Issues and Challenges of Trademark Law Registration for Small," *International Journal of Business, Economics and Law*, Vol. 18, Issue 5 (April), vol. 18, no. 5, pp. 311–319, 2019.
- [4] Z. C. X. Wang, "Trademark Image Retrieval System Based on SIFT Algorithm," in *IEEE/ACIS 17th International Conference on Computer and Information Science (ICIS)*, 2018, pp. 740–743.
- [5] F. Mohd Anuar, R. Setchi, and Y. K. Lai, "Trademark image retrieval using an integrated shape descriptor," *Expert Syst Appl*, vol. 40, no. 1, pp. 105–121, 2013, doi: 10.1016/j.eswa.2012.07.031.
- [6] L. Pinjarkar and M. Sharma, "Content Based Image Retrieval for Trademark Registration : A Survey," *International Journal of Advanced Reserach in Computer and Communication Engineering*, vol. 2, no. 11, pp. 4424–4430, 2013.
- [7] J. P. Eakins, K. Shields, and J. Boardman, "ARTISAN - a shape retrieval system based on boundary family indexing," in *Proceedings Volume 2670, Storage and Retrieval for Still Image and Video Basis datas IV*, 1996, vol. 2670117. doi: <https://doi.org/10.1117/12.234792>.
- [8] R. D. A. A. M. Baresi Ariel, "Implementasi Metode Speed Up Robust Feature dan," vol. 3, no. 4, pp. 178–186, 2016.
- [9] A. D. Narhare and G. V. Molke, "Trademark detection using SIFT features matching," in *Proceedings - 1st International Conference on Computing, Communication, Control and Automation, ICCUBEA 2015*, Jul. 2015, pp. 684–688. doi: 10.1109/ICCUBEA.2015.140.
- [10] R. K. Tripathi and S. C. Agrawal, "A shape and texture features fusion to retrieve similar Trademark Image Material," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1116, no. 1, p. 012026, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1116/1/012026.
- [11] R. M. Akbar and N. Sunarmi, "Pengenalan Barang Pada Kereta Belanja Menggunakan Metode Scale Invariant Feature Transform (SIFT)," *Jurnal Mantap*, vol. 5, no. 6, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851046.

- [12] M. M. Efendi and E. Wahyudi, "Metode Algoritma SIFT dan Histogram Color RGB Untuk Analisis Manipulasi Copy-Move pada Citra Digital" *Jurnal Explore STMIK Mataram*, vol. 9, no. 1, pp. 31–35, 2019.
- [13] M. S. Lubis, A. A. Zahra, and I. Santoso, "Deteksi Pemalsuan Copy-Move Pada Citra Digital Menggunakan Scale Invariant Feature Transform (Sift) Dan Generalized 2 Nearest-Neighbor (G2Nn)," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 158–164, 2019..
- [14] A. D. Narhare and G. V. Molke, "Trademark detection using SIFT features matching," in *Proceedings - 1st International Conference on Computing, Communication, Control and Automation, ICCUBEA 2015*, Jul. 2015, pp. 684–688. doi: 10.1109/ICCUBEA.2015.140.
- [15] Najeeb Ur Rehman Malik, auAwais G. Airij, S. A. Memon, Y. N. Panhwar, S. A. R. Abu-Bakar, and M. A. El-Khoreby, "Performance Comparison Between SURF and SIFT for Content-Based Image Retrieval," in *Proc. of the 2019 IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications (IEEE ICSIPA 2019)*, 2019, pp. 216–218.
- [16] S. Bekhet and A. Ahmed, "Evaluation of similarity measures for video retrieval," *Multimed Tools Appl*, vol. 79, no. 9–10, pp. 6265–6278, 2020, doi: 10.1007/s11042-019-08539-4.
- [17] D. G. Lowe, "Object Recognition from Local Scale-Invariant Features," in *Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on Computer Vision, 1999*, 1999, vol. 2, pp. 1150–1157. doi: 10.1109/ICCV.1999.790410.
- [18] D. G. Low, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints," *Int J Comput Vis*, pp. 91–110, 2004.
- [19] P. Loncomilla, J. Ruiz-del-Solar, and L. Martínez, "Object recognition using local invariant features for robotic applications: A survey," *Pattern Recognit*, vol. 60, pp. 499–514, 2016, doi: 10.1016/j.patcog.2016.05.021.
- [20] T. He, Y. Wei, Z. Liu, G. Qing, and D. Zhang, "Content based image retrieval method based on SIFT feature," *Proceedings - 3rd International Conference on Intelligent Transportation, Big Data and Smart City, ICITBS 2018*, vol. 2018-Janua, pp. 649–652, 2018, doi: 10.1109/ICITBS.2018.00169.
- [21] R. K. Tripathi and S. C. Agrawal, "A shape and texture features fusion to retrieve similar Trademark Image Material," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 1116, no. 1, p. 012026, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1116/1/012026.
- [22] V. T. Syafira, "Perlindungan Hukum Bagi Pemegang Hak Merek Superman Terhadap Pelanggaran Merek," *Jurnal Suara Hukum*, vol. 3, no. 1, p. 85, 2021, doi: 10.26740/jsh.v3n1.p85-114.
- [23] D. M. W. Powers, "Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation," *Journal of Machine Learning Technologies*, Volume 2, Issue 1, pp-37-63, 2011.
- [24] M. Arora, U. Kanjilal, and D. Varshney, "Evaluation of information retrieval: precision and recall," *International Journal of Indian Culture and Business Management*, vol. 12, no. 2, p. 224, 2016, doi: 10.1504/ijicbm.2016.074482.
- [25] M. Martin and L. Nilawati, "Recall dan Precision Pada Sistem Temu Kembali Informasi Online Public Access Catalogue (OPAC) di Perpustakaan," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 21, no. 1, pp. 77–84, 2019, doi: 10.31294/p.v21i1.5064.
- [26] R. R. Pangestu and D. R. Masrur, "Perlindungan Hukum Terhadap Merek Terkenal Ikea (Analisa Putusan Mahkamah Agung Nomor 264 K/Pdt. Sus-Hki/2015)," *JCA of Law*, 2020.
- [27] Irtiyah, Ridha Faulika. "Analisis Yuridis Pertimbangan Hakim Atas Sengketa Kepemilikan Merek Asing Terkenal Berdasarkan Putusan Mahkamah Agung 2018-2020." *Jurnal Abdi Ilmu*, Vol. 14, no 2, pp: 131-151, 2021.