

**SISTEM IDENTIFIKASI JENIS FONT PADA *FILE* CITRA
MENGUNAKAN *DISCRETE COSINE TRANSFORM*
DAN *EUCLIDEAN DISTANCE***

SKRIPSI



Diajukan oleh:

KUKUH ALDYANTO

22104904

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2015

**SISTEM IDENTIFIKASI JENIS FONT PADA *FILE* CITRA
MENGUNAKAN *DISCRETE COSINE TRANSFORM*
DAN *EUCLIDEAN DISTANCE***

SKRIPSI



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh:
KUKUH ALDYANTO
22104904

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

SISTEM IDENTIFIKASI JENIS FONT PADA FILE CITRA MENGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN EUCLEDIAN DISTANCE

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 20 Juni 2015



KUKUH ALDYANTO

22104904

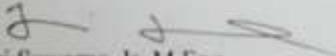
HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM IDENTIFIKASI JENIS FONT PADA FILE
CITRA MENGGUNAKAN DISCRETE COSINE
TRANSFORM DAN EUCLEDIAN DISTANCE

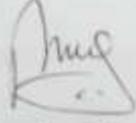
Nama Mahasiswa : KUKUH ALDYANTO
N I M : 22104904
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 24 Mei 2015

Dosen Pembimbing I


Sri Suwarno, Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Nugroho Agus Haryono, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM IDENTIFIKASI JENIS FONT PADA FILE CITRA MENGUNAKAN DISCRETE COSINE TRANSFORM DAN EUCLIDEAN DISTANCE

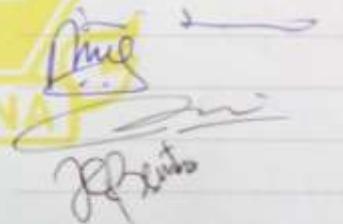
Oleh: KUKUH ALDYANTO / 22104904

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 17 Juni 2015

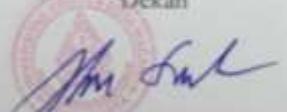
Yogyakarta, 20 Juni 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

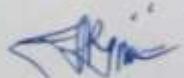
1. Sri Suwarno, Ir. M.Eng.
2. Nugroho Agus Haryono, M.Si
3. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
4. Prihadi Beny Waluyo, SSI., MT.



Dekan


(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi


(Gloria Virginia, Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah senantiasa melimpahkan rahmat dan berkat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Identifikasi Jenis Font pada *File Citra Menggunakan Discrete Cosine Transform dan Euclidean Distance*” dengan baik dan tepat waktu.

Tugas akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh dalam studi fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana. Selain itu, penulisan dan penyusunan skripsi ini disusun dalam rangka untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Penulisan skripsi ini juga bertujuan melatih mahasiswa untuk menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, dan dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Meskipun banyak menghadapi kendala dan rintangan, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menghadapi kendala dan rintangan tersebut untuk menyusun skripsi ini, antara lain :

1. Bapak Ir. Sri Suwarno, M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya serta memberi arahan dan masukan yang sangat membantu sepanjang proses pembuatan skripsi.
2. Bapak Nugroho Agus Haryono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang memberikan bimbingannya serta memberi arahan dan masukan yang sangat membantu sepanjang proses pembuatan skripsi.
3. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan bantuan moral dan materi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan lancar dan baik.
4. Kakak penulis yang selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu.
5. Kepada teman-teman kuliah yang telah memberikan dukungan dan motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai tepat waktu.

6. Kepada seluruh dosen dan staf administrasi Fakultas Teknologi Informasi yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kelancaran penulisan skripsi ini.
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, pembahasan, ataupun penulisannya. Oleh karena itu penulis bersedia menerima kritik dan saran, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, penulis memohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan laporan skripsi ini.

Yogyakarta, 22 Mei 2015

Kukuh Aldyanto

Abstrak

Dalam dunia desain, mengenal dan mengidentifikasi jenis font adalah hal yang sangat penting karena dapat meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja para desainer. Namun bisa dikatakan tidak mungkin bahwa seorang desainer mampu mengingat dan menghafal semua jenis font yang ada.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis merancang solusi dengan membuat sistem identifikasi font secara otomatis pada file citra dengan menggunakan algoritma DCT (*Discrete cosine transform*) dan *Euclidean Distance*. Algoritma DCT berfungsi untuk *mengekstrak* fitur atau karakteristik pada file citra masukan dan kemudian akan dilakukan pencocokan pada *template* dalam *data set* menggunakan algoritma *euclidean distance*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Sistem	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Font	8
2.2.2 Algoritma <i>Scanline</i>	9
2.2.3 Algoritma DCT	10
2.2.4 Algoritma <i>Euclidean Distance</i>	16
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Analisis Kebutuhan	19
3.1.1 Analisis Data	19

3.1.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	19
3.1.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	19
3.2	Rancangan Sistem.....	20
3.2.1	<i>Use Case</i>	20
3.2.2	Diagram Alir	21
3.2.3	Perancangan Antarmuka Sistem	28
2.2.4	Algoritma <i>Euclidean Distance</i>	16
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM		34
4.1	Implementasi Sistem.....	34
4.1.1	Antarmuka serta Implementasi Input dan Output Sistem..	34
4.2	Analisis Sistem.....	40
4.2.1	Analisis Pengaruh Ukuran Dimensi Citra Terhadap Hasil Identifikasi	40
4.2.2	Analisis Tingkat Keberhasilan Algoritma DCT dan <i>Euclidean Distance</i> dalam Identifikasi Jenis Font	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN HALAMAN CODE		75
LAMPIRAN CITRA DATA UJI		106

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Arial Black	41
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Calibri	42
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Comic Sans.....	44
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Courier New	45
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Times New Roman	46
Tabel 4.6. Rangkuman Hasil Pengujian Berbagai Ukuran	48
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Sistem pada Font Arial	50
Tabel 4.8. Tabel Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Sistem pada Font Calibri	52
Tabel 4.9. Tabel Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Sistem pada Font Comic Sans.....	51
Tabel 4.10. Tabel Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Sistem pada Courier New	53
Tabel 4.11. Tabel Hasil Pengujian Tingkat Keberhasilan Sistem pada Times New Roman	55
Tabel 4.12. Tabel Tingkat Keberhasilan Sistem pada Kelima Jenis Font	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan <i>serif</i> dan <i>san serif</i>	9
Gambar 2.2. Cara Kerja Algoritma <i>Scan line</i>	9
Gambar 3.1. <i>Usecase</i> diagra sistem	21
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> sistem penyimpanan	22
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> sistem pengujian	23
Gambar 3.4. <i>Flowchart</i> ekstraksi fitur dengan DCT	25
Gambar 3.5. <i>Flowchart</i> proses pencocokan dengan <i>Euclidean distance</i>	27
Gambar 3.6. <i>Form</i> Menu Utama	28
Gambar 3.7. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 1</i>	29
Gambar 3.8. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 2</i>	29
Gambar 3.9. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 3</i>	30
Gambar 3.10. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 1</i>	31
Gambar 3.11. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 2</i>	31
Gambar 3.12. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 3</i>	32
Gambar 3.13. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 4</i>	32
Gambar 4.1. <i>Form</i> Menu Utama	34
Gambar 4.2. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 1</i>	35
Gambar 4.3. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 2</i>	35
Gambar 4.4. <i>Form</i> Penyimpanan <i>Step 3</i>	36
Gambar 4.5. Hasil DCT	37
Gambar 4.6 <i>Form</i> Pengujian <i>Step 1</i>	37
Gambar 4.7. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 2</i>	38
Gambar 4.8. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 3</i>	38
Gambar 4.9. <i>Form</i> Pengujian <i>Step 4</i>	39
Gambar 4.10. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Arial Black ...	42
Gambar 4.11. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Calibri	43

Gambar 4.12. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Comic Sans....	44
<i>Gambar</i> 4.13. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Courier New..	46
Gambar 4.14. Hasil Pengujian Berbagai Ukuran Citra pada Font Times New Roman.....	47
Gambar 4.15. Rangkuman Hasil Pengujian Berbagai Ukuran.....	48
Gambar 4.16. Diagram Tingkat Keberhasilan Sistem pada Kelima Jenis Font ...	56
Gambar 4.17 Contoh <i>Missed crop</i>	58

©UKDWN

Abstrak

Dalam dunia desain, mengenal dan mengidentifikasi jenis font adalah hal yang sangat penting karena dapat meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja para desainer. Namun bisa dikatakan tidak mungkin bahwa seorang desainer mampu mengingat dan menghafal semua jenis font yang ada.

Untuk mengatasi masalah tersebut, penulis merancang solusi dengan membuat sistem identifikasi font secara otomatis pada file citra dengan menggunakan algoritma DCT (*Discrete cosine transform*) dan *Euclidean Distance*. Algoritma DCT berfungsi untuk *mengekstrak* fitur atau karakteristik pada file citra masukan dan kemudian akan dilakukan pencocokan pada *template* dalam *data set* menggunakan algoritma *euclidean distance*.

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia desain, mengenal dan mengidentifikasi jenis font adalah hal yang sangat penting karena dapat meningkatkan efektifitas dan produktifitas kerja para desainer. Namun bisa dikatakan tidak mungkin bahwa seorang desainer mampu mengingat dan menghafal semua jenis font yang ada.

Identifikasi terhadap sebuah font sangat dibutuhkan ketika seorang desainer menemui kondisi tertentu. Misalnya saat desainer melihat sebuah font yang dia suka di sebuah website dan ingin menggunakan font tersebut untuk digunakan juga di websitenya, namun bagaimana mungkin jika dia tidak mengetahui nama font yang dimaksud. Kasus lain adalah ketika seorang desainer logo ingin mencetak logo yang terdapat font di dalamnya namun dia tidak memiliki file berbasis vektornya. Kondisi seperti ini mengharuskan desainer untuk melakukan *tracing* ulang pada logo tersebut. Memang jika file citra yang *ditrace* berukuran besar bisa dibantu dengan *tool tracing* yang ada, namun jika file citra yang dimiliki desainer berukuran kecil maka tidak memungkinkan untuk menggunakan *tool tracing* melainkan harus melakukan *trace* secara manual. Hal seperti ini sangat tidak efektif dan akan menghabiskan banyak waktu.

Dalam penelitian ini, penulis merancang solusi untuk masalah-masalah tersebut dengan membuat sistem identifikasi font secara otomatis pada file citra dengan menggunakan algoritma DCT (*Discrete cosine transform*) dan *Euclidean Distance*. Algoritma DCT berfungsi untuk *mengekstrak* fitur atau karakteristik pada file citra masukan dan kemudian akan dilakukan

pencocokan pada *template* dalam *data set* menggunakan algoritma *euclidean distance*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dirumuskan sebagai berikut:

- a. Implementasi algoritma *discrete cosine transform* dan *euclidean distance* pada identifikasi jenis font pada file citra.
- b. Menghitung presentase tingkat keberhasilan algoritma *discrete cosine transform* dan *euclidean distance* pada proses identifikasi jenis font pada file citra.

1.3 Batasan Sistem

Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi sebagai berikut:

- a. Jenis – jenis font yang akan diidentifikasi adalah ,”Times New Roman”, “Calibri”, “Courier New”, “Comic Sans MS” , dan “Arial Black” (5 buah).
- b. Setiap jenis font mempunyai 52 pola master (a-z, A-Z). Jadi total pola master adalah 260 buah.
- c. Tidak ada efek bold, italic, dan underlined.
- d. Citra inputan berisi maksimal satu baris kalimat.
- e. Citra masukan berekstensi ‘.bmp’.
- f. Citra masukan dalam keadaan bersih dan normal tanpa *noise*
- g. Dilakukan *resize* pada citra masukan menjadi ukuran 8x8 pixel.
- h. Metode yang digunakan untuk segentasi adalah *Scan line*.

- i. Metode yang digunakan untuk ekstraksi ciri fitur adalah *discrete cosine transform*. Nilai matriks T sudah ditentukan dari awal, karena nilainya selalu sama (*fixed*) untuk ukuran matriks 8x8.
- j. Metode yang digunakan untuk pencocokan citra masukan dengan citra *template* adalah *euclidean distance*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma *discrete cosine transform* dan *euclidean distance* untuk identifikasi jenis font pada file citra
2. Mengetahui tingkat keberhasilan algoritma *discrete cosine transform* dan *euclidean distance* dalam proses identifikasi jenis font pada file citra

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1. Studi Pustaka dan Literatur

Studi pustaka dilakukan dengan mencari dan mempelajari sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan dasar-dasar pengolahan citra digital, algoritma *Scan line*, algoritma DCT, dan algoritma *euclidean distance*.

1.5.2. Perancangan Sistem

Tahap ini berisi perancangan antar muka yang akan dibangun beserta dengan perancangan alur kerja sistem.

1.5.3. Pembangunan Sistem

Tahap ini merupakan tahap pembuatan program untuk identifikasi jenis font.

1.5.4. Pengujian dan Analisis

Tahap ini merupakan tahap pengujian sistem yang telah dibuat dan menganalisa tingkat efektifitas sistem dengan berbagai font yang berbeda. Ada dua jenis pengujian yang penulis lakukan yaitu pengujian berdasarkan ukuran citra data uji dan pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi sistem.

Pengujian berdasarkan ukuran citra data uji menggunakan 8 ukuran yang berbeda dengan kalimat yang sama pada setiap jenis fontnya (jumlah total ada $8 \times 5 = 40$ buah data uji). Dengan begitu, penulis akan mengetahui apakah ukuran citra data uji benar-benar mempengaruhi hasil identifikasi atau tidak.

Kemudian pengujian dilanjutkan dengan pengujian untuk mengetahui tingkat akurasi sistem. Penulis menggunakan 30 kalimat berbeda dan bisa dibaca dalam bahasa inggris untuk setiap jenis fontnya (jumlah total ada $30 \times 5 = 150$ buah data uji). Setelah mendapatkan hasil tingkat akurasi pada semua jenis font kemudian dari rata-rata kelima jenis font tersebut dirata-rata lagi sehingga penulis mendapatkan tingkat akurasi sistem secara keseluruhan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan ini diawali dengan bagian awal skripsi seperti halaman sampul depan, sampul dalam, pernyataan keaslian skripsi, halaman persetujuan, halaman pengesahan, ucapan terima kasih, intisari, daftar isi, daftar gambar dan tabel, dan daftar singkatan. Kemudian dilanjutkan dengan Bab 1 yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 berisi tentang tinjauan pustaka dan landasan teori. Setelah Bab 2 dilanjutkan Bab 3 yang berisi analisis dan perancangan sistem. Kemudian dilanjutkan dengan Bab 4 yang berisi implementasi dan analisis sistem. Setelah Bab 4 kemudian dilanjutkan dengan Bab 5 yang berisi tentang kesimpulan dan saran lalu dilanjutkan dengan bagian akhir yang berisi daftar pustaka dan lampiran.

©UKDW

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisis terhadap hasil pengujian sistem yang dilakukan penulis pada bab 4, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Ukuran citra data uji mempengaruhi hasil identifikasi jenis font. Ukuran citra data uji yang lebih kecil dari standar dataset memiliki hasil yang lebih buruk dari standar dataset. Ukuran citra data uji paling kecil mencapai 47,19%, padahal ukuran citra standar dataset mampu mencapai 81,99%. Dan ukuran citra data uji yang lebih besar memiliki hasil yang lebih baik dari ukuran standar dataset. Namun bukan berarti semakin besar ukuran citra data uji juga semakin bagus hasilnya, karena hasil paling bagus terdapat pada ukuran ke-5 dengan presentase keberhasilan 85,56%. Ukuran citra data uji ke-5 ini sekitar 200-300px dan lebar menyesuaikan panjang kalimat.
- b. Jenis font yang memiliki presentase keberhasilan paling besar adalah Arial Black dengan 93,68%.
- c. Jenis font yang memiliki presentase keberhasilan paling kecil adalah Courier New dengan 81,84%.
- d. Rata-rata presentase keberhasilan sistem identifikasi pada semua jenis font adalah 85,25%.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis terkait pengembangan lebih lanjut:

- a. Mengganti algoritma *scanline* pada proses *cropping* agar lebih akurat. Algoritma yang disarankan penulis adalah *connected component*.
- b. Salah satu judul yang bisa disarankan oleh penulis adalah Sistem identifikasi font sambung menggunakan DCT dan *Euclidean Distance*.

©UKDW

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, B. (2007). *Image Database Menggunakan Sistem Content Based Image Retrieval dengan Ekstraksi Fitur Terstruktur*.
- Cabeen, K., & Gent, P. (2012). *Image Compression and the Discrete Cosine Transform*.
- Kadir, A., & dkk. (2012). *Experiments of Distance Measurements in a Foliage Plant Retrieval System*, International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition.
- Kalita, J., & Das, K. (2013). *Recognition of Facial Expression Using Eigenvector Based Distributed Features and Euclidean Distance Based Decision Making Technique*, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 4, No. 2,.
- Kusuma, D. A., & dkk. (2011). *Verifikasi Citra Wajah Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform untuk Aplikasi Login*.
- Muntasa, A., & Sophan, M. K. (2009). *Ekstraksi Fitur Berbasis 2D Discrete Cosine Transform dan Principal Component Analysis untuk Pengenalan Citra Wajah*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi.
- Ozturk, S., & Sankur, B. (2011). *Font Clustering and Cluster Identification*, Journal of Electronic Imaging 10(2), 418–430.
- Syarif, S., & dkk. (2012). *Sistem Cerdas Deteksi Citra Dengan Metode Discrete Cosine Transform*.
- Tyagi, S. K., & Khanna, P. (2012). *Face Recognition Using Discrete Cosine Transform and*, IACSIT International Journal of Engineering and Technology, Vol. 4, No. 3.