# APLIKASI PENGENALAN BENTUK PULAU DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM UNTUK EVALUASI BELAJAR ANAK STUDI KASUS DI SDN MOJOROTO 4 KOTA KEDIRI

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Pada Program Studi Teknik Informatika

**OLEH**:

**AGUS SETIAWAN**

NPM: 11.1.03.02.0021

**FAKULTAS TEKNIK (FT)**

**UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA UN PGRI KEDIRI**

**2016**

Skripsi oleh:

**AGUS SETIAWAN**

NPM: 11.1.03.02.0021

Judul:

**APLIKASI PENGENALAN BENTUK PULAU DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM UNTUK EVALUASI BELAJAR ANAK STUDI KASUS DI SDN MOJOROTO 4 KOTA KEDIRI**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika

FT UN PGRI Kediri

Tanggal: 12 Agustus 2016

| Pembimbing I | Pembimbing II |
|---|---|
| Ardi Sanjaya, M.Kom. | Mochamad Bilal, S.Kom, M.Cs. |
| NIDN. 0706118101 | NIDN. 0729108102 |

ii

Skripsi Oleh:

**AGUS SETIAWAN**

NPM : 11.1.03.02.0021

Judul :

**APLIKASI PENGENALAN BENTUK PULAU DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM UNTUK EVALUASI BELAJAR ANAK STUDI KASUS DI SDN MOJOROTO 4 KOTA KEDIRI**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Informatika FT UN PGRI Kediri

Pada tanggal: 12 Agustus 2016

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ardi Sanjaya, M.Kom.
2. Penguji I : Resty Wulaningrum, M.Kom.
3. Penguji II : Mochamad Bilal, S.Kom, M.Cs.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIP. 196402021991031002

iii

# APLIKASI PENGENALAN BENTUK PULAU DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE DISCRETE COSINE TRANSFORM UNTUK EVALUASI BELAJAR ANAK STUDI KASUS DI SDN MOJOROTO 4 KOTA KEDIRI

Agus Setiawan
11.1.03.02.0021
TEKNIK-TEKNIK INFORMATIKA
Agussetiawan87@yahoo.com
Ardi Sanjaya, M.Kom dan Mochamad Bilal, S.Kom, M.Cs.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

## ABSTRAK

**Agus Setiawan : Aplikasi Pengenalan Bentuk Pulau Di Indonesia Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform Untuk Evaluasi Belajar Anak Studi Kasus Di SDN Mojoroto 4 Kota Kediri, Skripsi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik UN PGRI Kediri, 2016**.

Penelitian ini dilatar belakangi dari Pulau yang ada di Indonesia memiliki bentuk yang berbeda antara satu dengan Pulau yang lain. Dengan berbedanya bentuk dari Pulau, sebagian dari anak-anak masih belum begitu mengenali dengan detail bentuk Pulau yang ada di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan menggunakan *dataset* berupa gambaran anak sekolah dasar pada sebuah lembar kertas yang telah ditentukan, dan dari gambaran tersebut diubah menjadi gambar digital dengan menggunakan bantuan alat yaitu scanner. Aplikasi yang dibuat menggunakan algoritma DCT (*Discrete Cosine Transform*) di mana algoritma tersebut digunakan untuk mencari nilai citra, untuk mempermudah proses pengenalan digunakan metode *Eclidean Distance* .

Aplikasi Pengenalan Bentuk Pulau telah berhasil dibuat dan sudah diuji coba. Aplikasi dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Dengan Metode DCT, aplikasi dapat menampilkan gambar dan nama Pulau. Pada uji coba yang di dapat akurasi tertinggi yakni 73,3% dengan 10 data *training* dan 15 data *testing.* Sementara untuk uji coba perbandingan 20 data *training* dan 20 data *testing* didapatkan hasil akurasi 60%. Dan didapatkan hasil akurasi 68% dengan perbandingan 35 data *training* dan 25 data *testing.*

Berdasarkan hasil analisa mengenai pengenalan bentuk pulau dengan metode DCT(*Discrete Cosine Transform*) maka dapat dikemukakan kesimpulan yaitu tingkat akurasi dipengaruhi oleh perbandingan jumlah data *training* data *testing* yang digunakan.

**Kata kunci : Pengenalan Pulau, DCT, *Euclidean Distance.***

## I. LATAR BELAKANG

Pengenalan pola merupakan teknik yang bertujuan untuk mengklasifikasikan citra yang telah diolah sebelumnya berdasarkan kesamaan atau kemiripan ciri yang dimilikinya. Pengenalan pola dapat diterapkan pada berbagai macam bentuk seperti huruf, gambar, sidik jari dan lain sebagainya. Bahkan di era teknologi saat ini tentunya bidang pengenalan pola memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan.

Pulau yang ada di Indonesia memiliki bentuk yang berbeda-beda, dengan beragamnya pulau di Indonesia kemampuan anak rata-rata belum begitu mengenali bentuk pulau-pulau yang ada di negara Indonesia. Proses klasifikasi dan identifikasi yang paling sederhana dan langsung yaitu dengan menggunakan penglihatan. Meskipun demikian terdapat beberapa cara untuk melakukan pengenalan pulau dalam bentuk citra. Adapun cara lain adalah dengan menggunakan algoritma *Discrete Cosine Tranform* (DCT). Hal tersebut menjadi ide dasar untuk membuat suatu perangkat lunak dengan bantuan komputer agar dapat mendapatkan informasi suatu bentuk pulau dengan cepat.

Pada penelitian ini algoritma yang digunakan adalah algoritma *Discrete Cosine Transform(*DCT*)*. DCT merupakan sebuah metode yang dapat mengolah informasi yang terdapat pada sebuah citra. DCT merupakan salah satu metode paling sering digunakan dalam pengenalan citra dan kompresi data. Pada mulanya semua bentuk sampel peta buta pulau yang akan dikenali oleh program harus melewati fase pelatihan terlebih dahulu untuk disimpan sebagai basis pengetahuan. Sebelum memasuki fase pelatihan atau fase pengenalan, gambar yang *diinputkan* akan melalui *pre-processing* terlebih dahulu dengan mengubah gambar ke dalam bentuk *grayscale* (keabuan) dan akan dilakukan proses deteksi tepi. Setelah itu barulah dilakukan ekstraksi ciri dengan menggunakan metode DCT. Kemudian untuk mencari nilai kedekatan atau inferensi antara data *training* dengan data *testing* dilakukan menggunakan metode *Euclidean Distance*.

## II. METODE

*DCT (Discrete consine Transform)* merupakan salah satu transformasi yang penting pada pengolahan sinyal, khususnya pada pengolahan citra digital. *DCT (Discrete consine Transform*) mengubah fungsi dari domain spasial ke domain frekwensi. *DCT* pertama kali diperkenalkan oleh Ahmed, Natarajan dan Rao pada tahun 1974 dalam makalahnya

yang berjudul "*On image processing and a discrete cosine transform*

Mempunyai dua sifat untuk kompresi citra dan video yaitu:

a. Mengkonsentrasikan energi citra ke dalam sejumlah kecil koefisien (*energi compaction*).

b. Meminimalkan saling ketergantungan diantara koefisien-koefisien (*decorrelation*)

*Discrete Cosine Transform* dari sederet n bilangan real s(x), x = 0, ,n- 1, dirumuskan sebagai berikut:

$$S(u) = \sqrt{\frac{2}{n}} \quad C(u) \sum_{x=0}^{n-1} s(x) cos \frac{(2x+1)u\pi}{2n}$$

dengan $u = 0, \ldots\ldots, n-1$

dimana $c(u) = \begin{cases} 2^{-1/2}, untuk\ u = 0 \\ 1 \quad , untuk\ lainya \end{cases}$

Barisan s(x) dapat diperoleh lagi dari hasil transformasinya *S*(u) dengan menggunakan *invers discrete cosine transform* (IDCT), yang dirumuskan sebagai berikut :

$$s(x) = \sqrt{\frac{2}{n}}$$

$$\sum \begin{matrix} n-1 \\ u=0 \end{matrix} s(u)c(u)cos \frac{(2x+1)u\pi}{2n}$$

dengan $x = 0, \ldots, n-1$

dimana $c(u) = \begin{cases} 2^{-1/2},\ untuk\ u = 0 \\ 1,\ untuk\ lainnya \end{cases}$

Persamaan menyatakan *s* sebagai kombinasi linier dari basis vektor. “Koefisien adalah elemen transformasi S, yang mencerminkan banyaknya setiap frekuensi yang ada didalam masukan.

*Euclidean distance* (jarak *Euclidean*) adalah matrik yang paling sering digunakan untuk menghitung kesamaan 2 vektor. Jarak *Euclidean* menghitung akar dari kuadrat perbedaan 2 vektor (*root of square differences between 2 vectors*) .

Rumus dari *Euclidean Distance*

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n} (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Contoh:

Terdapat 2 vektor ciri berkut:

A=[0,3,4,5]

B=[7,6,3,-1]

*Euclidean Distance* dari vektor A dan B adalah:

$$d_{AB} = \sqrt{(0-7)^2 + (3-6)^2 + (4-3)^2 +} (5 - -1)2$$

$$= \sqrt{49 + 9 + 1 + 36}$$

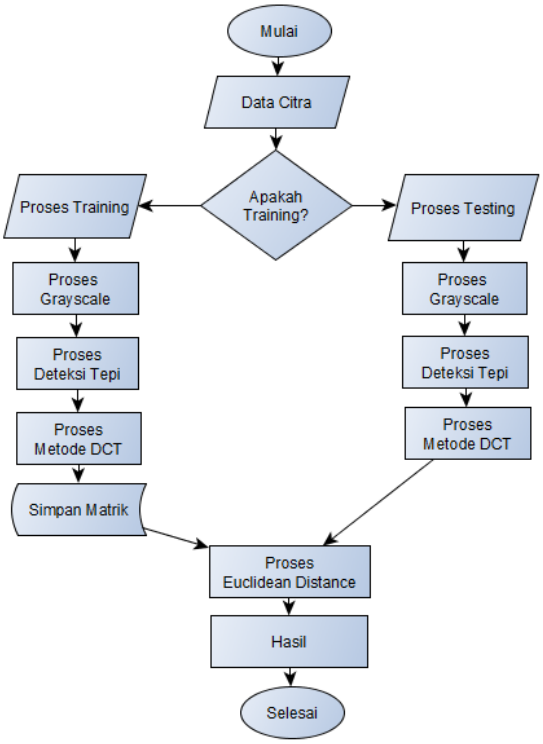
= 9.747

*Euclidean distance* adalah kasus istimewa dari Minkowski distance dengan ƛ=2.

## III. HASIL DAN KESIMPULAN

Pada *flowchart* proses pengenalan yang dilakukan oleh program atau aplikasi di mana citra yang dimasukkan ke dalam sistem akan menghitung nilai matrik citra menggunakan metode *Discrete Cosine*

*Transfrom*, selanjutnya untuk mencari kedekatan antara citra *Training* dan citra *testing* menggunakan mentode *Euclidean Distane* dimana untuk mengetahui seberapa dekat citra *training* dan citra *testing*.




**Gambar 3.1 *Flowchart* Proses Pengenalan**

Contoh data uji coba yang digunakan untuk implementasi merupakan dari tempat penelitian ditampilkan pada tabel gambar sebagai berikut :

| | |
|---|---|
| | **Pulau Jawa** |
| | **Pulau Kalimantan** |
| | **Pulau Papua** |
| | **Pulau Sulawesi** |
| | Pulau Sumatra |

**Gambar 3.2 Pulau Besar Indonesia**

Selanjutnya di scanner, kemudian *crooping*, dan yang terakhir adalah *merisize* gambar berukuran 120x120 *pixel* untuk mempercepat eksekusi. Dalam menjalankan aplikasi ini dilakukan beberapa skenario, yakni jumlah gambar untuk proses data *training* dan *testing* tidak sama, sehingga aplikasi ini dijalankan, maka didapatkan hasil yang bervariatif yang akan dijelaskan pada Tabel 5.1 skenario uji coba *Training*.

**Tabel 3.1 Skenario Data Uji Coba Training**

| No | Nama Pulau | | | | | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Jawa | Kalimantan | Papua | Sulawesi | Sumatra | |
| 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 |
| 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 35 |

Dari Tabel 3.1 skenario uji coba *training* yang dilakukan pada proses data *training* sebagai berikut:

Skenario 1 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra dan masing-masing 2 citra maka totalnya adalah 10.

Skenario 2 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra masing-masing 4 citra maka totalnya adalah 20.

Skenario 3 : gambar citra yang digunakan pada proses *training* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra masing-masing 7 citra maka totalnya adalah 35.

Pada Tabel 5.2 skenario uji coba *testing* diterangkan ada beberapa data citra yang akan diuji sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Skenario Data Uji Coba Testing**

| No | Nama Pulau | | | | | Jumlah |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Jawa | Kalimantan | Papua | Sulawesi | Sumatra | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 |

Dari Tabel 3.2 skenario uji coba *testing* yang dilakukan pada proses data *testing* sebagai berikut:

Skenario 1 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra dan masing-masing 3 citra maka totalnya adalah 15.

Skenario 2 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra masing-masing 4 citra maka totalnya adalah 20.

Skenario 3 : gambar citra yang digunakan pada proses *testing* yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra masing-masing 5 citra maka totalnya adalah 25.

Dari hasil pengujian mengenali bentuk pulau dengan menggunakan 5 buah bentuk pulau yang ada di Indonesia meliputi Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra yang masing-masing berukuran 120x120 *pixel* berikut hasil Uji coba bentuk pulau ditunjukkan pada Tabel 5.3 hasil skenario uji coba sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Hasil Skenario Uji Coba**

| Skenario Uji Coba | Jumlah Data Testing | Hasil | | Prosentase |
|---|---|---|---|---|
| | | Benar | Salah | |
| 1 | 15 | 11 | 4 | 73,3% |
| 2 | 20 | 12 | 8 | 60% |
| 3 | 25 | 17 | 8 | 68% |

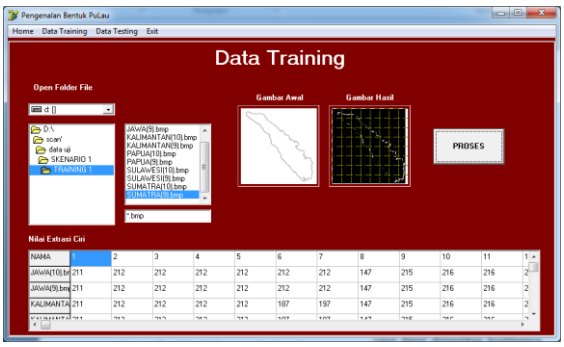
Dari hasil Tabel 3.3 Skenario uji coba dapat dijelaskan bahwa hasil dari proses *testing* di masing-masing skenario adalah :

Skenario 1: menghasilkan 11 bernilai benar dan 4 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 73,3%.

Skenario 2: menghasilkan 12 bernilai benar dan 8 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 60%.

Skenario 3: menghasilkan 17 bernilai benar dan 8 bernilai salah maka prosentasenya sebanyak 68%.

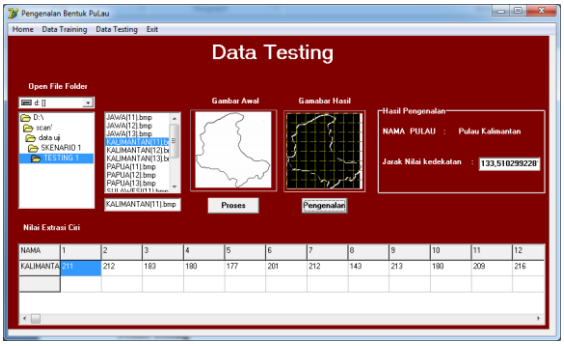
**Proses Training**




**Gambar 3.3 Proses Training**

Yang berjalan pada proses ini ada dua yaitu *grayscale* dan deteksi tepi. Kedua *pre-processing* ini berjalan dalam satu prosedur yang sama sehingga mudah dalam memanggil prosedurnya.

**Proses Testing**




**Gambar 3.4 Proses Testing**

Pada proses pengenalan ini yaitu proses membandingkan antara data *training* dan data *testing* menggunakan metode *Euclidean Distance*.

**Kesimpulan**

Berdasarkan implementasi program dan hasil evaluasi yang mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu mengenali bentuk pulau menggunakan metode *Discrete Cosine Transform*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi pengenalan bentuk pulau telah berhasil dibuat dan sudah di uji cobakan. Aplikasi ini sudah berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.
2. Metode *Discrete Cosine Transform* bisa diimplementasikan untuk mendapatkan ciri dari bentuk pulau dalam proses data *training* dan pengenalan menggunakan metode *Euclidean Distance* untuk mencari kedekatan antara data *training* dan data *testing*. Hasil uji coba pengenalan yang di dapat mencapai 73,3% dengan nilai *Euclidean Distance* yang berbeda-beda.

**Saran**

Sistem selalu memiliki kekurangan dan kelebihan, berdasarkan cara pandang dan konsep dari setiap pemikiran yang berbeda serta memiliki alur yang bervariasi. Oleh karena itu untuk

melengkapi kekurangan yang ada saran dari penulis yaitu:

1. Menambah *pre-processing* yang lebih banyak, tidak hanya grayscale dan deteksi tepi saja. Sehingga citra yang dapat diinputkan kualitasnya lebih baik untuk dilakukan proses extrasi ciri dengan metode yang di gunakan
2. Untuk menyimpan data acuan pada aplikasi ini hanya mengunakan cara penyimpanan yang sementara untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dengan menggunakan pendukung lain seperti *mysql, acces, notepad, dll* untuk menyimpan data acuan.

## IV. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Balza. *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan DELPHI.* Yogyakarta: Ardi Publishing. 2005.

Bagus Adytya, Ahmad Hidayanto and Ajub Ajulian Zahra. 2014. *Sistem Pengenalan Buah Menggunakan Metode Discrete Cosine Transform Dan Euclidean Distance* . Semarang : Universitas Diponegoro Semarang.

Darma Putra. Sitem Biometrika. Yogyakarta: Andi Publising. 2009.

Fragil, Putra G. 2015. Aplikasi Pengenalan Karakter Huruf Hijaiyah Untuk Pendidikan Anak Usia Dini (Paud). FT UNP Kediri.

Hery, Mauridhi P. 2010. "*Aplikasi Backpropagation Neural Network Pada Wajah Frontal Untuk Mendeteksi Kesesuaian"*. Jurnal Politeknik Negeri Malang volume 2, Malang.

Hery, Mauridi, P., Mutansa, Arif. 2010."*Konsep pengolahan Citra digital dan Ekstrasi Fitur"*. Graha ilmu.

Sutoyo, Leo Agung IPS 4 : untuk SD / MI Kelas 4 / penyusun, Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009.

Sutoyo, T, S.Si.2009. "*Teori Pengolahan Citra Digital"*. Penerbit Andi.

Syarifuddin Syarif, Nadjamuddin Hurun, dkk. 2012.*Sistem Cerdas Deteksi Citra Dengan Metode Discrete Cosine Transform.* Makasar : Universitas Hasanuddin Makasar

https://www.google.co.id/search?q=gambar+peta+di+indonesia&biw=1517&bih=714&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh0azx3f7NAhVKtY8KHTUSBgoQ_AUIBigB&dpr=0.9#imgrc=o38M7DjUv6Ip5M%3A(diakses, 25 November 2015 ).

https://www.google.co.id/search?q=gambar+peta+di+indonesia&biw=1517&bih=714&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh0azx3f7NAhVKtY8KHTUSBgoQ_AUIBigB&dpr=0.9#tbm=isch&q=gambar+peta+sumatra&imgrc=BSwUQOqm_FQGnM%3A(diakses, 4 Desember 2015 ).

https://www.google.co.id/search?q=gambar+peta+di+indonesia&biw=1517&bih=714&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh0azx3f7NAhVKtY8KHTUSBgoQ_AUIBigB&dpr=0.9#tbm=isch&q=gambar+peta+sulawesi&imgrc=CWEQB2sgGmVpIM%3A(diakses, 4 Desember 2015 ).