

APLIKASI PENGENALAN BENDERA NEGARA MENGUNAKAN HISTOGRAM CITRA

Wilis Kaswidjanti¹⁾, Herlina Jayadianti²⁾, Ervina Amelia Malik³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. Babarsari no 2 Tambakbayan 55281 Yogyakarta Telp (0274)-485323

e-mail : wilisk@upnyk.ac.id

Abstrak

Selama ini orang mengalami kesulitan dalam hal menghafal atau mengingat berbagai jenis bendera negara yang ada di dunia. Hal ini dikarenakan, dari segi jumlah bendera negara yang begitu banyak di dunia sesuai dengan banyaknya jumlah negara yang ada di dunia, apalagi dari segi warna, bendera negara memiliki kombinasi warna yang hampir mirip satu sama lain untuk tiap-tiap negara. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun sebuah aplikasi pengenalan bendera negara menggunakan histogram yang diharapkan sistem dapat membantu mempermudah user dalam mengenali bendera dari tiap negara di dunia tanpa harus menghafal atau mengingat, bahkan bagi user yang sama sekali belum mengetahuinya. Aplikasi yang dibangun ini mampu mengenali gambar bendera negara dalam bentuk format file image bitmap (*.bmp). Pengenalan pola bendera ini dilakukan dengan menggunakan nilai kesalahan atau nilai SSE (Sum Square Error) sebagai faktor penentu, sehingga menghasilkan nama negara yang sesuai dengan gambar bendera yang pernah dilatihkan ke dalam program.

Kata kunci : Histogram, Bendera, Aplikasi, SSE

1. PENDAHULUAN

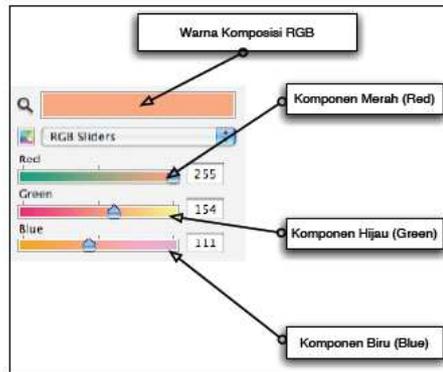
Selama ini orang mengalami kesulitan dalam hal menghafal atau mengingat berbagai jenis bendera negara yang ada di dunia. Hal ini dikarenakan, dari segi jumlah bendera negara yang begitu banyak di dunia sesuai dengan banyaknya jumlah negara yang ada di dunia, apalagi dari segi warna, bendera negara memiliki kombinasi warna yang hampir mirip satu sama lain untuk tiap-tiap negara. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengenali bendera negara secara terkomputerisasi, sehingga dapat membantu orang mengatasi kesulitan tersebut dengan cara tanpa harus menghafal atau mengingat jenis-jenis bendera negara yang ada sudah dapat mengenali dengan mudah, suatu sistem yang dapat menampilkan pemilihan objek yang tersedia untuk mengenali berbagai jenis bendera dari tiap negara di dunia melalui pencirian *histogram* citra.

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah menghasilkan suatu aplikasi pengenalan bendera negara menggunakan *histogram* untuk mengenali jenis bendera tiap negara. Adapun manfaat dari kegiatan penelitian ini adalah membantu mempermudah *user* terutama anak-anak sekolah dalam bidang studi tertentu untuk belajar mengenali jenis bendera dari tiap negara di dunia tanpa harus menghafal atau mengingat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut arti secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Sedangkan definisi citra menurut kamus Webster adalah suatu representasi, kemiripan atau imitasi suatu obyek atau benda. Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi (Fahmi, 2007). Citra didefinisikan sebagai fungsi intensitas cahaya dua-dimensi $f(x,y)$ dimana x dan y menunjukkan koordinat spasial, dan nilai f pada suatu titik (x,y) sebanding dengan tingkat kecerahan (*gray level*) dari citra di titik tersebut (Gonzalez, 2002). Citra dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu citra diam (*still images*) dan citra bergerak (*moving images*). Citra juga dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu citra tampak seperti foto, gambar, lukisan, apa yang nampak di layar monitor atau televisi, hologram, dan lain sebagainya. Sedangkan citra tidak tampak seperti data foto atau gambar dalam *file*, citra yang direpresentasikan dalam fungsi matematis (Gonzalez, 2002).

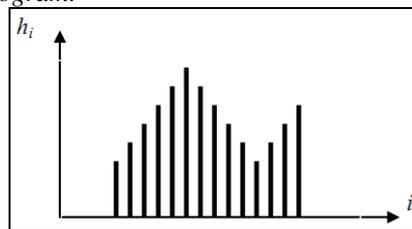
Berdasarkan format penyimpanan warnanya, citra dikelompokkan menjadi empat, yaitu (Achmad, Firdausy, 2005) : Citra Biner (*monokrom*), Citra Skala Keabuan (*grayscale*), Citra Warna (*true color*) dan Citra Warna Berindeks. Citra warna merupakan citra yang setiap pikselnya memiliki warna spesifik yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar yaitu merah, hijau dan biru. Format citra ini sering disebut sebagai citra RGB (*Red-Green-Blue*). Setiap warna dasar mempunyai *range* nilai dari 0 sampai 255 atau mempunyai derajat keabuan $256=2^8$. Dengan demikian, *range* warna yang digunakan adalah $(2^8) (2^8) (2^8)=2^{24}$ atau dikenal dengan istilah *true color* (Sigit dkk, 2005).



Gambar 1 Komposisi warna RGB

Berdasarkan cara penyimpanan atau pembentukannya, citra digital dibagi menjadi dua jenis, yaitu : Gambar *bitmap (raster)* dan Gambar vektor. Citra memiliki karakteristik, diantaranya: *Pixel (picture element)*, *Contrast* dan *Resolusi*. Format *file* menentukan bagaimana informasi data direpresentasikan dalam suatu *file*. Informasi tersebut meliputi ada tidaknya kompresi, program aplikasi yang didukung (*support*), penggunaan enkripsi dan lain-lain. Dalam sistem operasi Windows, format *file* ditandai dengan tiga atau empat huruf terakhir. Untuk *file* citra (*image*), format yang umum digunakan adalah : *Windows Bitmap (bmp)*, *Graphics Interchange Format (gif)*, *Joint Photographic Experts Group (jpg* atau *jpeg)*, *Portable Network Graphics (png)* dan *Tagged Image File Format (tiff)*.

Histogram citra adalah grafik yang menggambarkan penyebaran nilai-nilai intensitas *pixel* dari suatu citra atau bagian tertentu dari citra. Dengan sebuah *histogram* dapat diketahui frekuensi kemunculan relatif dari intensitas pada citra, selain itu, informasi mengenai tingkat kecerahan (*brightness*) dan kontras (*contrast*) dapat diketahui melalui *histogram*. Secara grafis *histogram* ditampilkan dengan diagram batang. Untuk citra berwarna, setiap komponen RGB (*Red, Green dan Blue*) dinyatakan dengan *histogram*. Dengan demikian untuk setiap citra berwarna dapat dibuat tiga buah *histogram*.



Gambar 2 Histogram Citra

Puncak *histogram* menunjukkan intensitas *pixel* yang menonjol. Lebar dari puncak menunjukkan rentang kontras dari gambar. Citra yang mempunyai kontras yang terlalu terang (*overexposed*) atau terlalu gelap (*underexposed*) memiliki *histogram* yang sempit. Citra yang baik akan memiliki *histogram* yang mengisi daerah derajat keabuan secara penuh dengan distribusi yang merata pada setiap nilai intensitas *pixel*.

SSE (*Sum Square Error*) adalah salah satu metode statistik yang dipergunakan untuk mengukur selisih total dari nilai sebenarnya terhadap nilai yang tercapai. Istilah SSE disebut juga sebagai *Summed Square of Residuals* (Nalwan, 2004).

$$SSE = \sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2 \dots\dots\dots (1)$$

dengan X = nilai aktual atau sebenarnya
 Y = nilai yang tercapai

Nilai X dalam penelitian ini adalah komponen data latih sedangkan nilai Y adalah komponen data uji. Nilai SSE yang mendekati 0 menandakan bahwa model tersebut mempunyai komponen kesalahan acak terkecil dan nilai tersebut akan lebih berguna untuk peramalan terhadap suatu model yang diamati. Sebagai catatan bahwa sebelumnya SSE didefinisikan dalam metode kelayakan kuadrat minimum.

3. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Waterfall* yaitu Reayasa Sistem (*System Engeneering*), Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Penulisan Program (*Coding*) dan Pengujian (*Testing*).

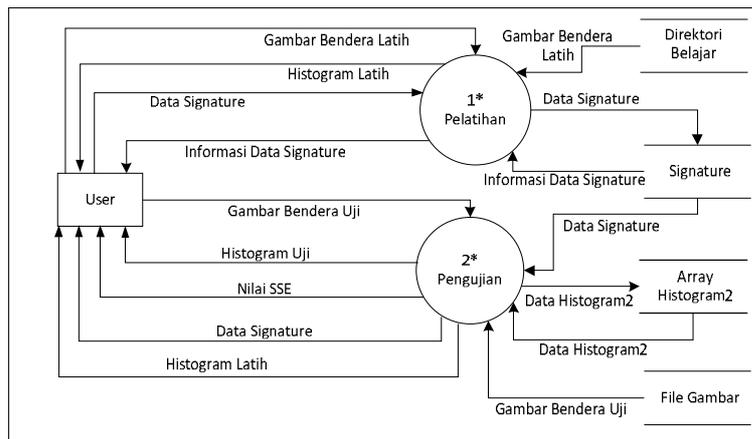
3.1. Analisis

Sistem yang akan dirancang membutuhkan beberapa data *input* untuk diolah dan digunakan, yang bertujuan untuk mengenali pola bendera. Sistem yang akan dibangun menggunakan data-data *input* berupa *file*

gambar dengan format *file bitmap (*.bmp)*. Alasan pemilihan *input* gambar berupa BMP karena *file* ini merupakan format yang belum terkompresi dan menggunakan sistem warna RGB (*Red, Green, Blue*) dimana masing-masing warna *pixel*-nya terdiri dari tiga komponen R, G dan B yang dicampur menjadi satu, sehingga isi datanya masih asli. Selain itu juga BMP merupakan format gambar yang paling umum dan merupakan format standar Windows. Proses yang diperlukan adalah proses pelatihan, Proses pengujian, Proses hitung *histogram*, Proses hitung nilai *error* (SSE). Hasil keluaran (*output*) yang diperoleh dari sistem ini adalah *histogram* uji, nilai SSE (*Sum Square Error*), nama negara, nama *file*, dan *histogram* latih.

3.2. Perancangan Proses

Pada aplikasi pengenalan bendera negara dengan menggunakan *histogram* ini, *entitas user* bisa merupakan siapa saja yang membutuhkan bantuan aplikasi tersebut untuk mengenali bendera dari negara-negara di dunia. Dalam sistem ini *user* harus melatih program terlebih dahulu sebelum melakukan pengenalan bendera.



Gambar 3 Data Flow Diagram Level 1

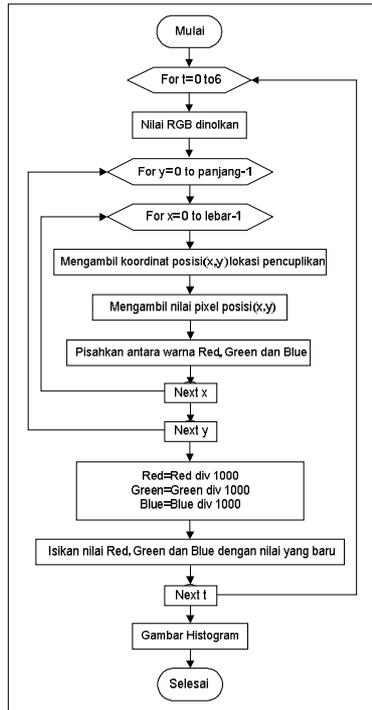
Program pengenalan bendera negara ini terdiri dari *flowchart histogram* yang merupakan tahap pembuatan *histogram*, *flowchart* simpan pelatihan dan *flowchart* hitung SSE. Kedua *flowchart* ini merupakan tahap pelatihan program. Tahap pengenalan bendera dilakukan dengan membuat *histogram* dan menghitung nilai SSE. Bagian utama pelatihan terletak pada pembuatan *histogram* citra RGB dan penyimpanan hasil pelatihan.

Flowchart histogram merupakan proses membuat *histogram* data latih maupun data uji (Gambar 4). Proses ini dinamakan proses ekstraksi ciri, citra digital akan dibentuk *histogram*-nya berdasarkan penunjukan 7 lokasi pencuplikan yang berbeda. Alasan penunjukan 7 lokasi tersebut adalah karena di tiap lokasi terdapat perbedaan yang cukup nyata di tiap gambar bendera negara yang diamati. Pada tahap ini akan ditentukan nilai *histogram red-green-blue* (r-g-b) pada masing-masing kotak yang berjumlah 7 buah tersebut, kemudian akan ditentukan *level histogram*-nya di tiap-tiap kotak agar nanti dapat seragam.

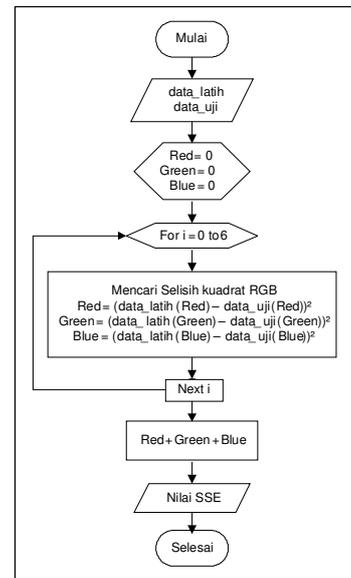
Proses untuk mengenali bendera negara ini dimulai dengan menghitung nilai SSE (Gambar 5). Proses selanjutnya adalah membandingkan nilai SSE data latih dengan data uji. Jika nilainya mendekati data latih maka nama bendera negara disimpan ke dalam variabel *sse* dan simpan nilai SSE-nya. Tahap terakhir adalah menggambar *histogram* data uji dan menampilkan nama bendera negara.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

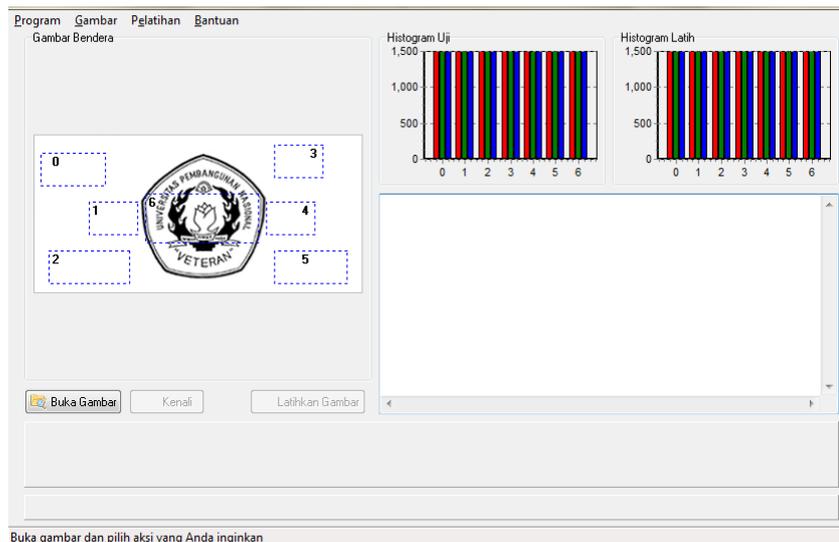
Aplikasi ini terdiri dari menu Gambar berisi sub menu Buka Gambar dan Kenali Bendera. Sub menu Buka Gambar berisi perintah untuk menampilkan jendela dialog untuk memilih *file* gambar yang akan diproses. Sub menu Kenali Bendera berisi perintah untuk mengenali bendera negara. Menu Pelatihan berisi sub menu Pelatihan Direktori Belajar, Lihat Data Latih dan Kosongkan Data Latih. Sub menu Pelatihan Direktori Belajar berisi perintah untuk melakukan proses pelatihan secara otomatis pada *folder* belajar. Sub menu Lihat Data Latih berisi perintah untuk menampilkan data nilai RGB dari bendera yang dilatihkan. Sub menu Kosongkan Data Latih berisi perintah untuk mengosongkan semua data latih. *Form* Utama dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 4 Flowchart Histogram

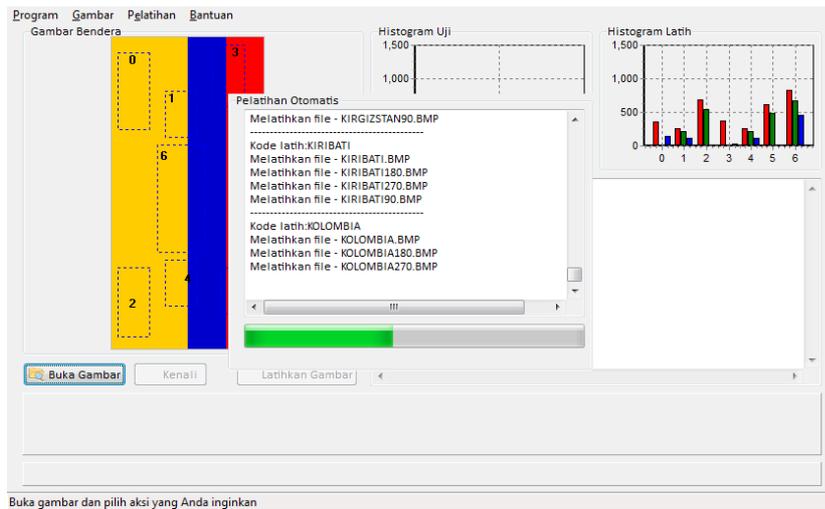


Gambar 5 Flowchart GetSSE



Gambar 6 Form Utama

Tombol Buka Gambar dan Kenali mempunyai fungsi yang sama dengan sub menu yang ada di dalam menu Gambar. Tombol Latihkan Program merupakan tombol untuk melakukan pelatihan bendera secara manual satu persatu. Histogram uji digunakan untuk menampilkan gambar histogram bendera uji sedangkan histogram latih digunakan untuk menampilkan gambar histogram bendera latih. Tampilan Pelatihan Otomatis dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Form Pelatihan Otomatis

Form Data Pelatihan ini digunakan untuk menampilkan data gambar yang pernah dilatihkan beserta nilai RGB-nya tiap lokasi pengamatan. Sehingga pengguna bisa membandingkan nilai RGB masing-masing bendera. Terdapat 7 lokasi pengamatan jadi ada Red0 s/d Red6, Green0 s/d Green6 dan Blue0 s/d Blue6. Selain nilai RGB form ini juga menampilkan nama bendera dan nama file data yang dilatihkan.

Data Pelatihan		Red0	Green0	Blue0	Red1	Green1	Blue1	Red2	Green2	Blue2
ABORIGIN	ABORIGIN180.BMP	544	0	0	155	0	0	0	0	0
ABORIGIN	ABORIGIN270.BMP	0	0	0	123	0	1	0	0	0
ABORIGIN	ABORIGIN90.BMP	678	0	0	292	0	0	611	0	0
ABORIGIN	ABORIGIN.BMP	0	0	0	260	0	1	678	0	0
AFGANISTAN	AFGANISTAN.BMP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AFGANISTAN	AFGANISTAN180.BMP	0	328	0	0	247	0	0	408	0
AFGANISTAN	AFGANISTAN270.BMP	0	408	0	0	247	0	0	0	0
AFGANISTAN	AFGANISTAN90.BMP	0	0	0	0	0	0	0	368	0
AFRIKA SELATAN	AFRIKA SELATAN.BMP	146	316	66	167	153	6	148	448	188
AFRIKA SELATAN	AFRIKA SELATAN180.BN	0	109	328	73	276	141	681	0	0
AFRIKA SELATAN	AFRIKA SELATAN270.BN	681	0	0	111	291	171	127	404	168
AFRIKA SELATAN	AFRIKA SELATAN90.BM	150	451	223	172	173	11	0	122	368

Gambar 8 Form Data Pelatihan

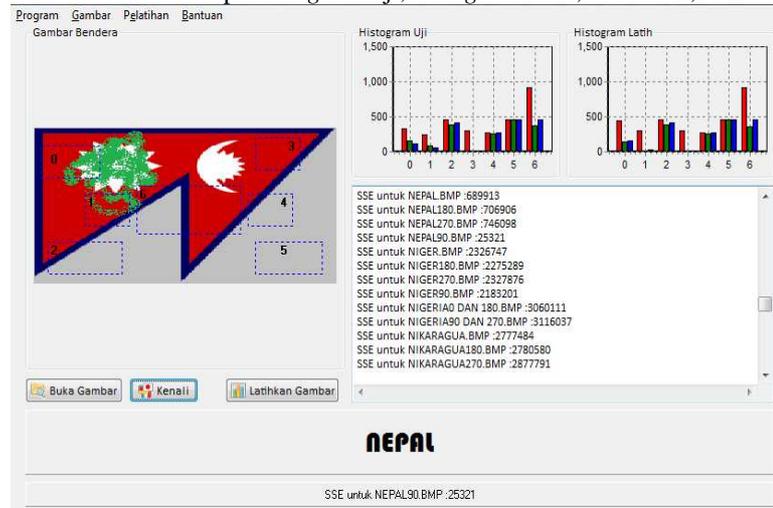
Tampilan form Latihkan Bendera dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Form Latihkan Bendera

Sebelum menampilkan form Latihkan Gambar, prosedur ini melakukan pengecekan apakah gambar yang akan dilatihkan sudah pernah dilatihkan atau belum. Pengecekan ini dilakukan dengan mencari nilai SSE antara data uji dengan data latih. Mula-mula data latih diambil dengan *query select*. Selama isi data latih masih ditemukan, nilai SSE dihitung. Jika SSE bernilai nol maka gambar yang dilatihkan sudah pernah dilatihkan. Jika SSE bernilai selain nol maka prosedur latih dilanjutkan dan form Latih ditampilkan.

Dibawah ini adalah tampilan Form Pengujian untuk melakukan pengujian gambar bendera negara. Pada tampilan ini memberikan informasi berupa *histogram* uji, *histogram* latih, nilai SSE, nama negara dan nama *file*.



Gambar 4.6 Form Pengujian

Prosedur Kenali merupakan prosedur untuk membandingkan nilai SSE dari data pengujian dengan data pelatihan. Untuk mendapatkan SSE mula-mula semua isi dalam data pelatihan diambil. Jika data pelatihan kosong maka keluar dari prosedur Kenali. Selama isi data pelatihan masih ditemukan, hitung nilai SSE. Kemudian nama bendera dan nama *file* ditampilkan di dalam variabel. Jika SSE lebih kecil dari SSE lainnya maka data uji dianggap mendekati data latih. Nilai RGB diambil dan dibuat *histogram* data uji maupun data latihnya. Jika SSE bernilai nol maka data pengujian dengan pelatihan identik. Terakhir adalah menampilkan nama bendera.

Berikut sebagian hasil pengujian aplikasi pengenalan bendera negara menggunakan *histogram* dari 40 sampel gambar yang telah dilakukan pengujian.

Tabel 1 Hasil Pengujian Bendera Negara

No.	Bendera Uji	Nilai SSE	Nama File Latih	Nama Negara
1.		682	ABORIGIN.bmp	ABORIGIN
		839418	ABORIGIN 90.bmp	
		1314291	ABORIGIN 180.bmp	
		831210	ABORIGIN 270.bmp	
2.		209307	AFGANISTAN.bmp	AFGANISTAN
		2231	AFGANISTAN90.bmp	
		301754	AFGANISTAN180.bmp	
3.		600606	AFGANISTAN270.bmp	BANGLADESH
		53385	BANGLADESH.bmp	
		79810	BANGLADESH90.bmp	
		5522	BANGLADESH180.bmp	
4.		22049	BANGLADESH270.bmp	BOSNIA DAN HERZEGOVINA
		244200	BOSNIA DAN HERZEGOVINA.bmp	
		224153	BOSNIA DAN HERZEGOVINA90.bmp	
		155239	BOSNIA DAN HERZEGOVINA180.bmp	
		57434	BOSNIA DAN HERZEGOVINA270.bmp	

No.	Bendera Uji	Nilai SSE	Nama File Latih	Nama Negara
5.		960071	YUGOSLAVIA.bmp	YUGOSLAVIA
		1580891	YUGOSLAVIA90.bmp	
		727821	YUGOSLAVIA180.bmp	
		46506	YUGOSLAVIA270.bmp	
6.		1504084	BENIN.bmp	BENIN
		1942339	BENIN90.bmp	
		1617455	BENIN180.bmp	
		111810	BENIN270.bmp	
7.		212242	BHUTAN.bmp	BHUTAN
		328621	BHUTAN90.bmp	
		514477	BHUTAN180.bmp	
		447188	BHUTAN270.bmp	
8.		328947	BURUNDI.bmp	BURUNDI
		103926	BURUNDI90.bmp	
		321986	BURUNDI180.bmp	
		95089	BURUNDI270.bmp	
9.		1377251	EKUADOR.bmp	EKUADOR
		1334003	EKUADOR90.bmp	
		80309	EKUADOR180.bmp	
		890943	EKUADOR270.bmp	

Dari hasil pengujian terlihat bahwa aplikasi dapat mengenali semua data uji yang berjumlah 40 buah dengan benar, dengan nilai SSE minimal adalah 154 (bendera uji 22.bmp terhadap bendera latih ALBANIA180.bmp) dan nilai SSE maksimal adalah 255760 (bendera uji 32.bmp terhadap bendera latih LITUANIA.bmp). Gambar bendera separuh (20 bendera) dilakukan pengujian dengan gambar bendera yang dicorat-coret tinta warna (pada tabel 1 untuk bendera nomor 1 s/d 4). Tingkat ketebalan coretan-coretan ini berbeda antara satu dengan lainnya. Semakin tebal tingkat ketebalannya maka nilai SSE-nya semakin besar dan sebaliknya. Sedangkan pengujian untuk bendera lainnya (pada tabel 1 untuk bendera nomor 5 s/d 9) merupakan pengujian dengan gambar bendera dari sumber yang berbeda dari data yang dilatihkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan proses yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Pengenalan Bendera Negara Menggunakan *Histogram Citra* mampu melakukan pelatihan dan mampu menampilkan pemilihan objek yang tersedia untuk mengenali berbagai jenis bendera dari tiap negara di dunia melalui pencirian *histogram* citra. Tingkat perbedaan warna dan struktur pola pada bendera ternyata sangat mempengaruhi nilai SSE. Oleh karena itu semakin dekat dengan tingkat warna dan kesamaan struktur pola bendera yang dibandingkan maka semakin kecil nilai SSE yang didapat, begitu juga sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B. dan Firdausy, K., 2005, *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*, Ardi Publishing, Yogyakarta.
- Fahmi, 2007, *Studi dan Implementasi Watermarking Citra Digital dengan Menggunakan Fungsi Hash*, Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Gonzalez, C.R. dan Woods, R.E., 2002, *Digital Image Processing 2nd ed*, Prentice Hall, New Jersey.
- Nalwan, Agustinus, 2004, *Pengolahan Gambar Secara Digital*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Paryono, P., Kurniawan E., Wibowo, E., 2008, *Citra Digital* <www.scribd.com/doc/38318125/CitraDigital>, (diakses tanggal 7 Desember 2010).
- Pressman, R.S., 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi, Buku 1*, Andi, Yogyakarta.

- Sigit, R., Basuki, A., Ramadijanti, N. dan Pramadiharta, D., 2005, *Step by Step Pengolahan Citra Digital*, Andi, Yogyakarta.
- Yuginta, 2009, *Sejarah & Asal – Usul Bendera Di Dunia*. <[http://id.wikipedia.org/wiki/ bendera](http://id.wikipedia.org/wiki/bendera)>, (diakses tanggal 2 Juni 2011).