

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi pendarahan otak pada citra *CT Scan* pendarahan otak menggunakan metode *Expectation Maximization Gaussian Mixture Model* (EM-GMM). Selain itu aplikasi ini juga dapat menentukan mana pendarahan otak yang perlu ditangani dengan pengobatan rutin maupun yang perlu ditangani secara serius (operasi) dilihat dari luas bidang pendarahan otak dalam nilai piksel.

Proses pengolahan citra dalam penelitian ini terdiri dari input citra, tahap mengidentifikasi dan tahap penentuan pola pada citra dengan metode EM-GMM, kemudian pola dihitung dengan koding yang telah dimasukan sebelumnya ke dalam program. Aplikasi dirancang menggunakan software Matlab7.8.0 (R2009a).

##### **4.1.1. Aplikasi Untuk Mengidentifikasi Pendarahan Otak**

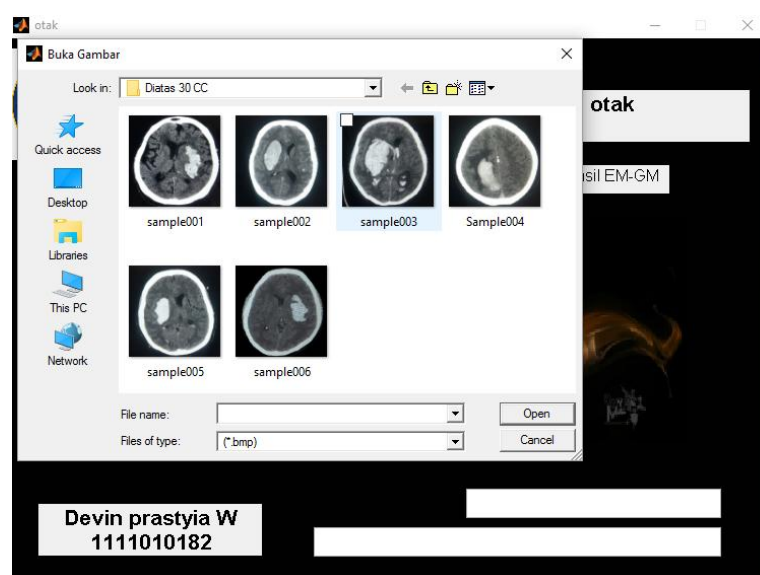
Aplikasi untuk mengidentifikasi pendarahan otak pada citra *CT Scan* pendarahan otak dengan metode EM-GMM ini menggunakan data berupa foto *CT Scan* pendarahan otak yang diperoleh dari rumah sakit. Prosesnya dimulai dari user melakukan input file citra *CT Scan* yang akan diolah, kemudian program akan menampilkan citra asli tersebut yang belum diproses dengan segmentasi EM-GMM. Setelah itu dilakukan proses penentuan tepi dan penentuan pola dengan metode EM-GMM. Citra hasil pengolahan akan memunculkan pola sesuai dengan citra yang diinputkan. Gambar 4.1 berikut ini merupakan gambar cover antar muka aplikasi dengan metode EM-GMM.



**Gambar 4.1.** Gambar Antar Muka Program Untuk Mengidentifikasi Pendarahan Otak Pada Citra *CT Scan*

#### 4.1.2. Input Citra

Untuk memulai proses identifikasi pendarahan otak, user terlebih dahulu menyimpan beberapa citra hasil foto *CT Scan* pendarahan otak kedalam komputer/laptop. Kemudian citra-citra tersebut diinputkan kedalam aplikasi melalui menu *open* atau menggunakan menu *capture* kemudian gambar akan terbuka. Citra yang digunakan berformat bmp dengan *size* citra yang berbeda-beda. Gambar 4.2 di bawah ini merupakan kotak dialog dalam melakukan *input* citra pada program.



**Gambar 4.2.** Kotak Dialog Buka Gambar

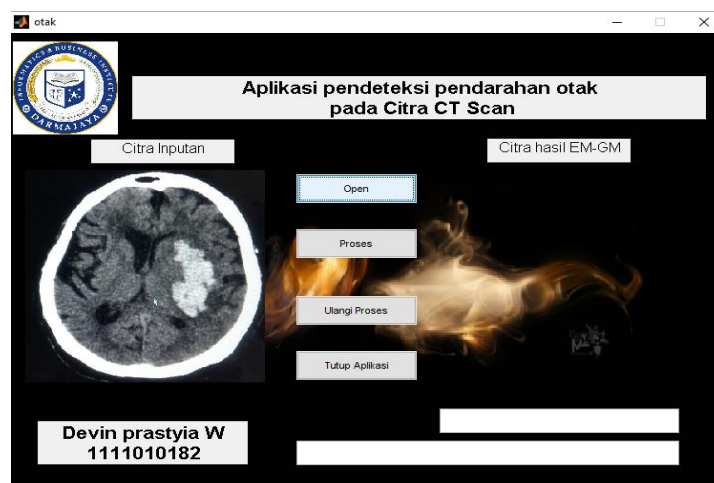
Proses untuk membuka gambar pada matlab dapat dilakukan dengan perintah berikut ini. Untuk listing program keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 1 (Listing Program).

```

proyek=guidata(gcbo);
[namafile,direktori]=uigetfile({'*.bmp'},'Buka Gambar')
ifisequal(namafile,0)
return;
end
eval(['cd '' direktori '';']);
I=imread(namafile);
set(proyek.figure1,'CurrentAxes',proyek.axes1);
set(imshow(I));
set(proyek.figure1,'Userdata',I);
set(proyek.axes1,'Userdata',I);

```

Perintah diatas akan menampilkan hasil seperti gambar 4.3 di bawah ini:



**Gambar 4.3.** Citra Yang Diinputkan Kedalam Aplikasi

#### 4.1.3. Proses Penentuan Pendarahan Otak

Proses melakukan identifikasi pendarahan otak dengan metode EM-GMM dibagi kedalam 2 proses. Proses pertama mendeteksi tepi dari objek yang dimasukan yang tentunya sudah diubah dari citra RGB ke citra *grayscale*. Proses kedua yaitu mendeteksi pola dari objek tersebut. Jika tidak dilakukan

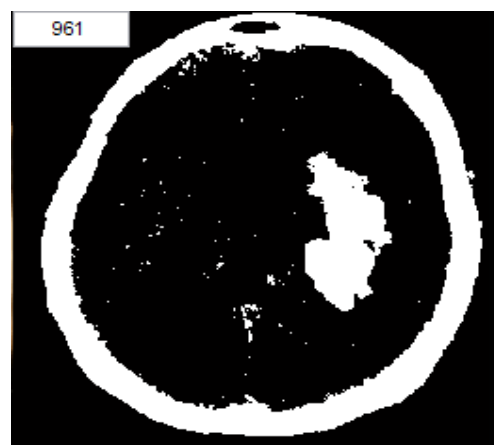
terlebih dahulu, maka proses identifikasi pendarahan otak ini tidak akan berjalan.

#### 4.1.3.1. Proses Penentuan Pendarahan Otak Dengan Metode EM-GMM

Disini akan digunakan metode EM-GMM untuk menentukan pola pada citra. Proses untuk EM-GMM pada matlab dapat dilakukan dengan perintah berikut ini:

```
t=graythresh(g);
a=im2bw(g,t);
l = +a
m = [0 0 -1 0 0; 0 -1 -3 -1 0; -1 -2 16 -3 -1; 0 -1 -3 -1
0;0 0 -1 0 0 ]
e=conv2(l,m);
s=imfill(e,'holes');
n=imclearborder(s,1);
seD = strel ('diamond',1);
d = imerode (n,seD);
res=imresize(d,.1);
pix=bwarea(res)/10^4
hasil=pix;
```

Gambar dari koding di atas dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini :



**Gambar 4.4.** Hasil Citra Menggunakan Metode EM-GMM

Hasil gambar diatas adalah hasil gambar yang telah diubah menggunakan metode EM-GMM. Dapat dilihat objek citra berubah menjadi pola-pola yang nantinya akan dihitung untuk menentukan tingkat pendarahan pada otak.

#### 4.1.3.2. Proses Fungsi Tambahan Tombol Ulangi

Tombol ini berfungsi untuk mengembalikan tampilan aplikasi seperti pertama kali digunakan. Dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini:



**Gambar 4.5.** Fungsi Tombol Ulangi Proses

## 4.2. Pembahasan Aplikasi



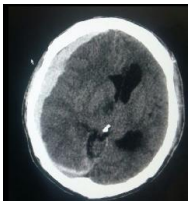


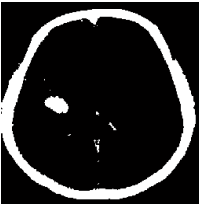
Banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya aplikasi untuk mengidentifikasi pendarahan otak pada citra *CT Scan* pendarahan otak ini. Salah satu manfaatnya adalah dapat menentukan tingkat pendarahan pada otak pasien tersebut apakah hanya perlu ditangani dengan pengobatan rutin atau perlu ditangani secara serius (operasi) dan bisa memperkecil tingkat kesalahan dalam menentukan tindakan selanjutnya yang harus dilakukan. Kelebihan dari aplikasi

untuk mengidentifikasi pendarahan otak dengan metode EM-GMM ini yaitu hasil yang didapat lebih akurat. Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini adalah metode EM-GMM memakan waktu yang cukup lama dalam menentukan pola dari suatu objek dan citra yang diidentifikasi dan citra yang digunakan harus diambil dari sudut pengambilan gambar yang sesuai.



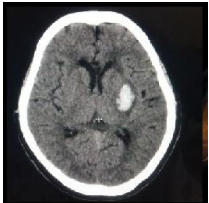

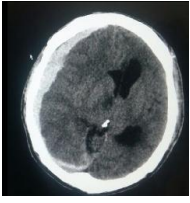

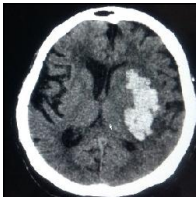

#### 4.3. Hasil Pengujian Aplikasi

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan aplikasi program maka citra yang diolah teridentifikasi sebagai berikut :

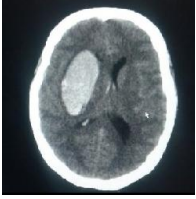

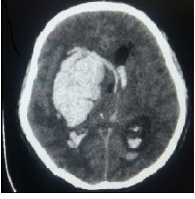

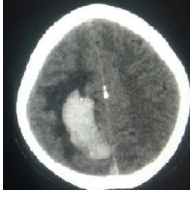

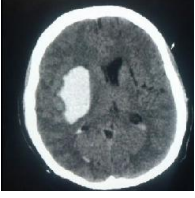

**Tabel 4.1.** Hasil Pengujian

No	Gambar Citra <i>CT Scan</i> Pendarahan Otak	Citra Hasil EM-GMM	Jumlah Piksel Citra	Keterangan
1			2491	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)
2			2860	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)
3			1681	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)

**Tabel 4.2.** Lanjutan Hasil Pengujian

	Gambar Citra <i>CT Scan</i> Pendarahan Otak	Citra Hasil EM-GMM	Jumlah Pixel Citra	Keterangan
4			1681	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)
5			1681	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)
6			2860	Ada Pendarahan (Perlu Dilakukan Pengobatan Rutin Dan Baiknya Di Lakukan Operasi)
7			961	Emergency ! (Perlu Segera Dilakukan Operasi)

**Tabel 4.3.** Lanjutan Hasil Pengujian

No	Gambar Citra <i>CT Scan</i> Pendarahan Otak	Citra Hasil EM-GMM	Jumlah Piksel Citra	Keterangan
8			961	Emergency ! (Perlu Segera Dilakukan Operasi !)
9			841	Emergency ! (Perlu Segera Dilakukan Operasi !)
10			961	Emergency ! (Perlu Segera Dilakukan Operasi !)
11			961	Emergency ! (Perlu Segera Dilakukan Operasi !)

Dari 11 pengujian yang dilakukan, dapat di ketahui bahwa nilai piksel memiliki perbedaan antara satu dan lainnya walaupun ada yang sama dengan citra acuan 1681.