

# Implementasi Algoritma Otsu Thresholding Dengan Median Filter Dalam Segmentasi Citra Digital Naskah Kuno Batak (Studi Kasus: Meseum Negeri Provinsi Sumatera Utara)

Nia Novita<sup>1</sup>, Haida Dafitri<sup>2</sup>, Nur Wulan<sup>3</sup>  
Jurusan Teknik Informatika Universitas Harapan Medan  
Jl. HM Jhoni No 70 Medan, Indonesia  
nia.novita56@gmail.com., nurwulansth@gmail.com

## ABSTRAK

Sebagian dari naskah kuno Batak yang ada di Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara mengalami kerusakan seperti robek, tulisan tidak terlihat jelas sehingga susah untuk dibaca dan terdapat noda di naskah tersebut karena usianya yang sudah puluhan bahkan ratusan tahun. Naskah kuno Batak tidak akan bertahan lama jika tidak ditangani atau dirawat dengan baik. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah perawat yang dapat melestarikan naskah kuno Batak dengan jangka yang lebih lama. Salah satu cara untuk melestarikan naskah kuno Batak dan membuat naskah kuno Batak lebih dapat dibaca serta jelas, maka dapat dilakukan dengan cara segmentasi citra. Dengan segmentasi citra, naskah kuno Batak dapat diubah kedalam bentuk naskah kuno Batak citra digital yang dapat disimpan kedalam media penyimpanan. Segmentasi citra yang diterapkan adalah melakukan pemisahan *background* citra naskah kuno dengan teks naskah kuno Batak kedalam bentuk citra hitam dan putih, sehingga citra naskah kuno Batak yang tidak jelas dapat dibaca lebih baik. Segmentasi citra memerlukan metode, pada penelitian ini metode yang digunakan adalah *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter*, tahapan metode *Otsu Thresholding* adalah mengubah citra naskah kuno kedalam citra *luminosity grayscale*, kemudian mengitung nilai rata-rata dan *threshold*, sehingga dilakukan pemisahan berdasarkan nilai *threshold* kemudian dilanjutkan dengan tahapan *Median Filter* sehingga menghasilkan citra naskah kuno Batak dengan pemisahan antara objek dan *background* citra.

**Kata Kunci:** Naskah Kuno, Batak, Segmentasi, Citra, Otsu Thresholding, Median

## I. PENDAHULUAN

Naskah kuno Batak merupakan benda yang merekam informasi mengenai Batak masa lampau pada suatu wilayah, baik berupa nilai sejarah, kebiasaan, adat istiadat, ilmu pengetahuan, maupun kebudayaan yang dituangkan dalam bentuk tulisan berusia puluhan hingga ratusan tahun dan harus dilestarikan keberadaannya [1]. Salah satu tempat di Kota Medan yang menyimpan naskah kuno Batak adalah di Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara. Naskah kuno Batak yang ada di Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara penyimpanannya hanya diletakkan di dalam lemari kaca.

Beberapa dari naskah kuno Batak yang ada di Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara mengalami kerusakan seperti tulisan tidak terlihat jelas sehingga susah untuk dibaca dan terdapat noda di naskah tersebut karena usianya yang sudah puluhan bahkan ratusan tahun. Mengingat banyaknya naskah kuno Batak yang secara fisik kondisinya sudah sangat memprihatinkan dan ditangani dengan kurang baik. Maka berdasarkan masalah tersebut untuk mempertahankan kelestarian naskah kuno Batak dari bentuk fisiknya yang mulai hancur dan tidak terbaca, dibutuhkan sebuah perubahan bentuk naskah kuno Batak kedalam citra digital yang dapat disimpan kedalam media penyimpanan dengan teknik segmentasi citra.

Segmentasi merupakan proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek [2]. Segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan wilayah objek dengan latar belakang agar objek mudah di analisis dalam mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses segmentasi dilakukan dengan objek citra digital yang dimulai dengan mengubah citra digital kedalam bentuk *grayscale* (abu-abu) kemudian dilakukan pemisahan objek citra dan *background* citra kedalam bentuk hitam putih. Tahapan segmentasi citra digital tentu memerlukan perhitungan algoritma. Salah satu algoritma yang dapat diterapkan adalah algoritma *Otsu Thresholding* dengan *median filter*.

*Algoritma Otsu Thresholding* dengan *median filter* merupakan salah satu metode dengan menggunakan nilai ambang secara otomatis, yaitu mengubah citra digital warna abu-abu menjadi hitam putih berdasarkan perbandingan nilai ambang dengan nilai warna *pixel* citra digital [3]. Tahapan yang dilakukan dalam segmentasi naskah kuno Batak dalam penelitian ini yaitu proses akuisi citra, proses *preprocessing*, dan segmentasi dengan menggunakan *algoritma Otsu Thresholding* dengan *median filter*.

### 2.1 Citra

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra merupakan hasil dari suatu sistem data yang bersifat optik berupa foto,

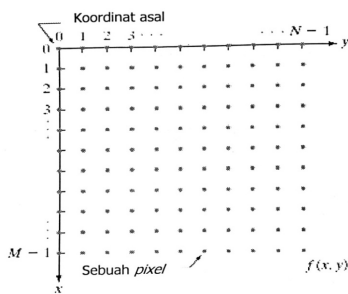
bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan [4]. Dalam jurnal lain citra merupakan fungsi menerus (*continue*) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi sebagai salah satu komponen multimedia yang memegang peranan yang sangat penting sebagai bentuk informasi visual [5]. Sebuah citra dapat didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi  $f(x,y)$ , dimana  $x$  dan  $y$  adalah koordinat spasial, dan amplitudo dari  $f$  pada sembarang pasangan koordinat  $(x,y)$  disebut *intensity* (intensitas) atau *gray level* (level keabuan) dari citra pada titik tersebut [5].

### A. Citra Analog

Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu, seperti gambar pada televisi, foto sinar X, foto yang tercetak di kertas, lukisan, pemandangan, dan lain sebagainya. Citra analog tidak bisa direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses di komputer secara langsung. Oleh karena itu, agar citra ini dapat diproses di komputer, terlebih dahulu citra analog harus dikonversikan ke citra digital. Citra analog dihasilkan dari alat-alat analog, seperti video kamera analog, kamera foto sistem radar, sensor *ultrasound* pada sistem USG dan lain-lain [4].

### B. Citra Digital

Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan *bit* tertentu. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi dua dimensi  $f(x,y)$  berukuran  $M$  baris dan  $N$  kolom, dengan  $x$  dan  $y$  adalah koordinat spasial, dan amplitudo  $f$  dititik koordinat  $(x,y)$  dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut [6].



**Gambar 2.1** Koordinat citra digital

Sumber : Putra, 2010

Nilai suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi  $x,y$ ) disebut dengan *picture elements*, *image elements*, *pels* atau *pixel* [6]. Sebuah citra digital dapat mewakili oleh sebuah matriks yang terdiri dari  $M$  kolom dan  $N$  baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut *pixel*, yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. *Pixel* mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat  $(x,y)$  adalah  $f(x,y)$ , yaitu besar intensitas atau warna dari pixel pada koordinat tersebut. Oleh sebab itu, sebuah citra digital dapat ditulis dalam bentuk matriks berikut ini:

$$f(x,y) \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix}$$

Berdasarkan gambar tersebut, secara matematis citra digital dapat berisikan sebagai fungsi intensitas  $f(x,y)$ , dimana  $x$  (baris) dan  $y$  (kolom) merupakan koordinat posisi dan  $f(x,y)$  adalah nilai fungsi pada setiap titik  $(x,y)$  menyatakan besar intensitas citra atau tingkat keabuan atau warna dari *pixel* tersebut [4].

### 2.2 Segmentasi Citra

Segmentasi merupakan proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek yang bertujuan untuk memisahkan wilayah (*region*) objek dengan wilayah latar belakang agar objek mudah dianalisis dalam mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual [3].

Menurut [4], segmentasi adalah salah satu metode penting yang digunakan untuk mengubah citra *input* kedalam citra *output* berdasarkan atribut yang diambil dari citra tersebut. Segmentasi membagi citra ke dalam daerah intensitasnya masing-masing sehingga bisa membedakan antara objek dan *background*-nya. Pembagian ini tergantung pada masalah yang akan diselesaikan. Segmentasi harus dihentikan apabila masing-masing objek telah terisolasi atau terlihat dengan jelas. Tingkat keakuratan segmentasi bergantung pada tingkat keberhasilan prosedur analisis yang dilakukan. Dan diharapkan proses segmentasi memiliki tingkat keakuratan yang tinggi

Segmentasi citra dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan [7], antara lain yaitu:

1. Pendekatan batas (*boundary approach*), pendekatan ini dilakukan untuk mendapatkan batas yang ada antar daerah.
2. Pendekatan tepi (*edge approach*), pendekatan tepi dilakukan untuk mengidentifikasi piksel tepid an menghubungkan piksel-piksel tersebut menjadi batas yang diinginkan.
3. Pendekatan daerah (*region approach*), pendekatan daerah bertujuan untuk membagi citra dalam daerah-daerah sehingga didapatkan suatu daerah sesuai kriteria yang diinginkan.

## II. METODE PENELITIAN

Metode *Otsu Thresholding* merupakan salah satu metode untuk segmentasi citra digital dengan menggunakan nilai ambang secara otomatis, yaitu mengubah citra digital warna abu-abu menjadi hitam putih berdasarkan perbandingan nilai ambang dengan nilai warna *pixel* citra digital [8]. Untuk mendapat nilai *threshold* ada perhitungan yang harus dilakukan. Langkah awal yang harus dilakukan adalah membuat histogram. Dari histogram dapat diketahui jumlah *pixel* untuk setiap tingkat keabuan [8].

Misalnya nilai ambang yang akan dicari dari suatu citra *grayscale* dinyatakan dengan  $k$ , nilai  $k$

berkisar antara 1 sampai dengan  $L$ , dengan nilai  $L=255$ . Probabilitas untuk  $pixel$   $i$  dinyatakan dengan:

1. Ambil subcitra pertama berukuran  $m \times m$ .
2. Hitung *variance* dari subcitra tersebut setelah melakukan perhitungan *mean*.

Rumus *Mean* Subcitra :

$$\text{Means}_{[i]} = \bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

Rumus *Varian* Subcitra

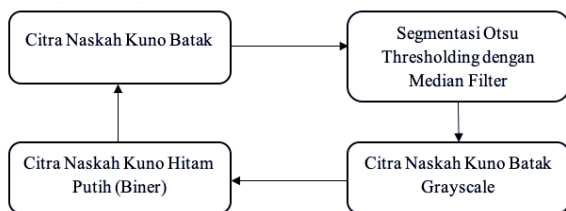
$$\text{Var} [i] = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x}_i)^2}{n-1}$$

3. Ulangi langkah (1) dengan subcitra selanjutnya sampai semua subcitra selesai diproses.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa dari naskah kuno Batak yang ada di Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara mengalami kerusakan seperti tulisan tidak terlihat jelas sehingga susah untuk dibaca dan terdapat noda di naskah tersebut karena usianya yang sudah puluhan bahkan ratusan tahun. Mengingat banyaknya naskah kuno Batak yang secara fisik kondisinya sudah sangat memprihatinkan dan ditangani dengan kurang baik. Maka berdasarkan masalah tersebut untuk mempertahankan kelestarian naskah kuno Batak dari bentuk fisiknya yang mulai hancur dan tidak terbaca, dibutuhkan sebuah perubahan bentuk naskah kuno Batak kedalam citra digital yang dapat disimpan kedalam media penyimpanan dengan teknik segmentasi citra.

Segmentasi merupakan proses mempartisi citra menjadi beberapa daerah atau objek. Segmentasi citra bertujuan untuk memisahkan wilayah objek dengan latar belakang agar objek mudah di analisis dalam mengenali objek yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses segmentasi dilakukan dengan objek citra digital yang dimulai dengan mengubah citra digital kedalam bentuk *grayscale* (abu-abu) kemudian dilakukan pemisahan objek citra dan *background* citra kedalam bentuk hitam putih. Adapun aliran proses segmentasi citra naskah kuno Batak dapat dilihat pada diagram berikut ini:



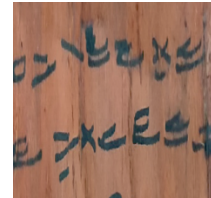
**Gambar 3.1** Diagram Proses Segmentasi Citra

Berdasarkan pada gambar di atas, proses pertama adalah menyiapkan citra naskah kuno Batak yang kemudian dilakukan segmentasi menggunakan *Otsu Thresholding* dan *Median Filter* sehingga menghasilkan citra *grayscale* dan citra hitam putih (Biner).

#### 3.2 Implementasi Algoritma Otsu Thresholding

Contoh penerapan tahapan segmentasi citra naskah Kuno Batak menggunakan algoritma *Otsu Thresholding*

dengan *Median Filter*, akan dijelaskan alur proses dari awal sampai akhir sehingga menghasilkan citra segmentasi naskah Kuno Batak. Pada tahap awal, penulis akan melakukan perhitungan secara manual untuk mengkonversi citra naskah Kuno Batak RGB menjadi keabuan menggunakan metode *luminosity grayscale*. Kemudian tahap kedua akan dilakukan perhitungan lagi untuk mengkonversi citra *grayscale* menjadi citra biner dengan algoritma *Otsu Thresholding*. Adapun contoh sampel naskah Kuno Batak yang akan dilakukan perhitungan manual adalah sebagai berikut:



**Gambar 3.3** Sampel Citra Naskah Kuno Batak

1. Proses *Grayscale* Citra Naskah Kuno Batak

Berdasarkan pada gambar di atas, sampel citra naskah Kuno Batak berformat *.jpg* dengan resolusi  $256 \times 256$  pixel. Selanjutnya adalah melakukan konversi citra kedalam bentuk *grayscale*. Perhitungan konversi citra RGB menjadi *grayscale* secara manual hanya dilakukan untuk ukuran matriks  $3 \times 3$  pada pixel yang yang dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut:

xy	0	1	2
0	150 251 64	255 130 5	130 0 66
1	0 64 112	120 30 201	76 105 111
2	190 172 98	99 125 145	170 140 53

**Gambar 3.4** Sampel Citra Naskah Kuno Batak

Berdasarkan pada gambar 3.4, selanjutnya adalah melakukan *grayscale* dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$G(x, y) = (0.21 \times R) + (0.71 \times G) + (0.07 \times B)$$

Dari persamaan diatas, maka perhitungan untuk matriks (0,0) sampai dengan matriks (2,2) adalah:

$$G(0,0) = (0.21 \times 150) + (0.71 \times 251) + (0.07 \times 64) = 214,19$$

$$G(0,1) = (0.21 \times 0) + (0.71 \times 64) + (0.07 \times 112) = 53,28$$

$$G(0,2) = (0.21 \times 190) + (0.71 \times 172) + (0.07 \times 98) = 168,88$$

$$G(1,0) = (0.21 \times 255) + (0.71 \times 130) + (0.07 \times 5) = 146,2$$

$$G(1,1) = (0.21 \times 120) + (0.71 \times 30) + (0.07 \times 201) = 60$$

$$G(1,2) = (0.21 \times 99) + (0.71 \times 125) + (0.07 \times 145) = 119,69$$

$$G(2,0) = (0.21 \times 130) + (0.71 \times 0) + (0.07 \times 66) = 31,92$$

$$G(2,1) = (0.21 \times 76) + (0.71 \times 105) + (0.07 \times 111) = 98,28$$

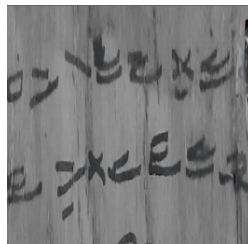
$$G(2,2) = (0.21 \times 170) + (0.71 \times 140) + (0.07 \times 53) = 138,81$$

Dari perhitungan sebelumnya maka didapat hasil nilai pixel 3 x 3 tipe *grayscale* yang telah dibulatkan seperti pada tabel 3.1.

I. TABEL 3.1 HASIL NILAI PIXEL 3 X 3 GRAYSCALE

xy	0	1	2
0	214	146	32
1	53	60	98
2	169	120	139

Adapun hasil uji metode *luminosity grayscale* pada citra naskah Kuno Batak dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.5 Hasil *Grayscale* Sampel Citra

2. Proses Penerapan *Otsu*

Citra naskah Kuno Batak yang telah melalui proses *grayscale* selanjutnya akan dihitung dengan menggunakan algoritma *Otsu*. Citra naskah Kuno Batak akan dibagi menjadi beberapa blok kemudian dihitung dari blok pertama sampai blok terakhir sesuai dengan nilai *threshold* masing-masing. Selanjutnya adalah menghitung nilai *Mean* (rata-rata) citra intensitas dari setiap subcitra dengan persamaan sebagai berikut:

$$Means_{[i]} = \bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n}$$

*n* adalah jumlah sub citra. Berdasarkan pada contoh citra sampel 3 x 3 maka perhitungan *mean* subcitra akan diproses sampai dengan subcitra ke-3. Penjumlahan akan dilakukan dari pixel pertama (*j* = 1) sampai ke 3 x 3 (*n*) yang kemudian dibagi dengan *n*. Berikut perhitungan secara manual untuk kelanjutan kasus uji citra naskah Kuno Batak pada subcitra pertama.

Means

$$X_0 = (0,0) - (0,2) = \frac{214 + 53 + 169}{3} = 145$$

$$X_1 = (1,0) - (1,2) = \frac{146 + 60 + 120}{3} = 115$$

$$X_2 = (2,0) - (2,2) = \frac{32 + 98 + 139}{3} = 90$$

Hasil nilai *mean* yang diperoleh pada subcitra pertama adalah 145, sub citra kedua adalah 101 dan sub citra terakhir adalah 90 sesuai dengan sampel citra 3 x 3. Langkah selanjutnya yaitu menghitung *variance* dari subcitra tersebut. *Variance* digunakan sebagai nilai batas intensitas pixel untuk menentukan *output* citra biner. Adapun persamaan untuk menghitung *variance* adalah:

$$Var [i] = \frac{\sum_{j=1}^n (x_i - \bar{x}_i)^2}{n-1}$$

Rumus di atas menyatakan penjumlahan untuk setiap pixel pada subcitra ke-*i* yang dikurangi dengan hasil nilai mean, kemudian hasil penjumlahan dibagi dengan total blok pixel subcitra dikurang 1. Nilai varian yang didapat akan masuk ke *statement* kondisi dengan persamaan:

$$var_{[i]} > 100 \text{ atau } var_{[i]} \leq 100$$

Perhitungan secara manual akan dilakukan untuk dua nilai varian. Adapun perhitungan untuk kasus uji citra naskah Kuno Batak adalah:

$$Var_0 = (0,0) - (0,2) = VAR = \frac{(214 - 145)^2 + (53 - 145)^2 + (169 - 145)^2}{9-1}$$

$$VAR = \frac{4761 + 8464 + 576}{8} = 1725$$

$$Var_1 = (1,0) - (1,2) = VAR = \frac{(146 - 115)^2 + (60 - 115)^2 + (120 - 115)^2}{9-1}$$

$$VAR = \frac{961 + 3025 + 25}{8} = 501$$

$$Var_2 = (2,0) - (2,2) = VAR = \frac{(32 - 90)^2 + (98 - 90)^2 + (139 - 90)^2}{9-1}$$

$$VAR = \frac{3264 + 64 + 2401}{8} = 729$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual yang telah dilakukan, nilai *variance* menunjukkan lebih besar dari 100. Pada citra uji naskah Kuno Batak ini, tidak adanya ditemukan nilai *variance* di bawah angka 100. Dapat diambil kesimpulan bahwa pengubahan citra biner lebih efektif dilakukan dengan intensitas

nilai yang ada pada tiap-tiap subcitra. Sehingga selanjutnya adalah dilakukan *Thresolding*.

2. Proses *Thresolding*

Berdasarkan pada proses sebelumnya, selanjutnya adalah melakukan *Thresolding* dengan rumus *Thresolding* adalah sebagai berikut

$$(Var_{[i]} > 100) \rightarrow T_i = \frac{\text{bloksub}[i]}{2}$$

Jika nilai *variance* lebih besar dari 100, maka lakukan perhitungan nilai batas *T* (*threshold*) untuk tiap subcitra ke-*i* dengan mencari nilai intensitas *pixel* dari setiap blok (*bloksub*) terlebih dahulu. Adapun nilai *T* untuk subcitra ke-*i* adalah sebagai berikut:

$$\text{Blok (0,0)} = \frac{214}{2} = 107$$

$$\text{Blok (0,1)} = \frac{54}{2} = 27$$

$$\text{Blok (0,2)} = \frac{169}{2} = 85$$

$$\text{Blok (1,0)} = \frac{146}{2} = 73$$

$$\text{Blok (1,1)} = \frac{60}{2} = 30$$

$$\text{Blok (1,2)} = \frac{120}{2} = 60$$

$$\text{Blok (2,0)} = \frac{32}{2} = 16$$

$$\text{Blok (2,1)} = \frac{98}{2} = 49$$

$$\text{Blok (2,2)} = \frac{139}{2} = 70$$

**Tabel 3.2** Hasil Nilai Batas *Threshold*

x/y	0	1	2
0	107	73	16
1	27	30	49
2	85	60	70

Setelah nilai batas *threshold* (*T*) diketahui, selanjutnya adalah menentukan *output* *pixel* citra biner (0 atau 1) dengan membandingkan nilai intensitas *pixel* dan nilai batas *T*. Jika nilai batas *threshold* lebih besar daripada nilai *pixel* tersebut, maka *pixel* citra akan dikonversi menjadi 0 (hitam). Sebaliknya, jika nilai batas *threshold* lebih kecil daripada nilai *pixel*, maka *pixel* citra akan diubah menjadi 1 (putih). Berikut hasil *pixel* citra yang diuji pada citra sampel 3 x 3 sebagai berikut:

II. TABEL 3.3 HASIL NILAI BINER *PIXEL* 3 x 3 NASKAH KUNO BATAK

x/y	0	1	2
0	1	0	0
1	0	0	0
2	0	0	0

Dari tabel diatas, terlihat jelas pemisahan yang terjadi antara *background* dengan obehk citra naskah Kuno Batak. Berhubungan *citra* sampel yang dihitung dalam perhitungan manual hanya 3 x 3 maka tidak terlalu terlihat pembagian secara merata. Selanjutnya citra hasil segmentasi diproses kembali menggunakan *Median Filtering* yang berfungsi untuk menghilangkan *noise* dan menghalus citra naskah kuno Batak.

3.3 Implementasi Teknik *Median Filtering*

Berdasarkan dari hasil *Otsu Thresholding*, selanjutnya adalah melakukan penghalusan citra naskah kuno Batak hasil segmentasi dengan cara *Median Filtering*. *Median Filtering* berfungsi untuk menghilangkan *noise* pada citra naskah kuno Batak hasil segmentasi sehingga citra menjadi lebih halus. Adapun secara manual proses *Median Filtering* dari hasil citra 3x3 proses segmentasi sebelumnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Citra Hasil Segmentasi

x/y	0	1	2
0	107	73	16
1	27	30	49
2	85	60	70

Berdasarkan pada tabel matrik citra 3x3 di atas, terlebih dahulu nilai citra diurutkan dari terendah hingga tertinggi sehingga seperti berikut ini :

**Tabel 3.5** Matrik Citra 3x3 Setelah Diurut

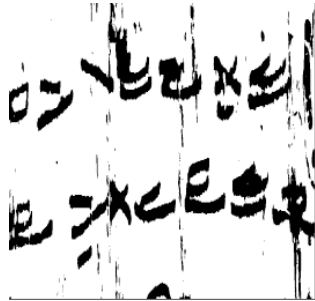
Nilai Citra								
In-0	In-1	In-2	In-3	In-4	In-5	In-6	In-7	In-8
16	27	30	49	60	70	73	85	107

Berdasarkan dari nilai yang telah diurutkan tersebut kemudian ditentukan nilai tengahnya, yaitu indeks ke-4 yang bernilai 60. Posisi indek k-4 (60) tersebut ditukar dengan posisi nilai tengah citra hasil segmentasi pada tabel 3.4, sehingga menghasilkan nilai citra dengan susunan baru dari hasil proses *Median Filter* sebagai berikut :

**Tabel 3.6** Matrik Citra 3x3 Setelah *Median Filter*

x/y	0	1	2
0	107	73	16
1	27	60	49
2	85	60	70

Adapun hasil ilustrasi dari keseluruhan proses citra naskah Kuno Batak hasil *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 3.6** Hasil *Otsu Thresholding* Dengan Median Filter

**4.1 Implementasi Sistem**

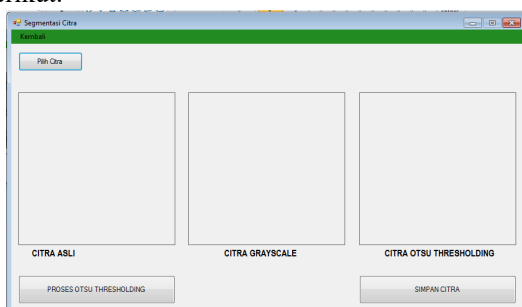
Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan perancangannya. Selain itu juga, untuk mengetahui detail dari jalanya aplikasi serta kesalahan yang ada untuk dijadikan pengembangan dan perbaikan lanjut. Proses pengujian ini dibutuhkan beberapa peralatan-peralatan berupa perangkat keras dan perangkat lunak.

**4.2 Pengujian Sistem**

Proses segmentasi citra naskah kuno Batak dilakukan pada menu segmentasi. Pada tahap ini adapun sampel yang diambil untuk dilakukan segmentasi adalah citra naskah kuno Batak Batak yang di foto menggunakan kamera *smartphone*. Citra naskah kuno Batak berasal dari Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara. Pada proses segmentasi citra naskah kuno Batak terbagi dalam 2 jenis citra yang memiliki *background* serat serta *background* halus untuk dilakukan perbandingan.

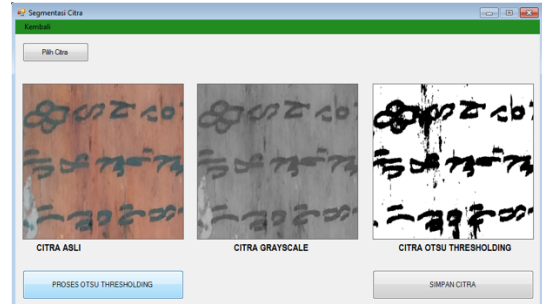
1. Proses Segmentasi Citra *Background* Serat

Citra naskah kuno Batak yang memiliki *background* serat, dimasukkan kedalam aplikasi segmentasi citra pada menu segmentasi citra dengan tahap sebagai berikut:



**Gambar 4.1** Pemilihan Citra Naskah Kuno Batak

Berdasarkan pada gambar 4.1 di atas, pada *box* pertama diisi dengan citra naskah kuno Batak. Selanjutnya dilakukan proses *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter* dengan menekan button “Proses *Otsu Thresholding*” sehingga menampilkan hasil proses seperti pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4.2** Hasil Segmentasi Citra Naskah Kuno

Berdasarkan pada gambar di atas, proses segmentasi citra naskah kuno Batak berhasil dilakukan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter*, akan tetapi dengan *background* yang lebih berserat dan bergabung dengan objek karakter maka hasil pemisahan objek tidak terlalu jelas dikarenakan *background* berserat ikut disegmentasi menjadi hitam.

2. Proses Segmentasi Citra *Background* Halus

Hasil segmentasi citra naskah kuno yang memiliki *background* halus, dimasukkan kedalam aplikasi segmentasi citra pada menu segmentasi citra dapat dilihat pada gambar di bawah ini : dengan tahap sebagai berikut:

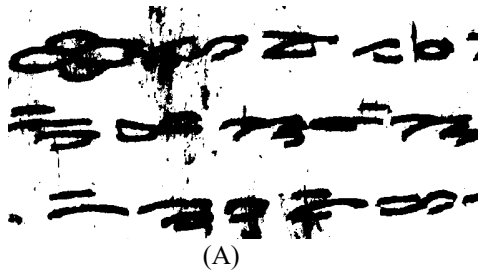


**Gambar 4.3** Segmentasi Citra Naskah Kuno Halus

Berdasarkan pada gambar di atas, proses segmentasi citra naskah kuno dengan *background* halus berhasil dilakukan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter*, proses pemisahan objek dan *background* terlihat lebih rapi dan jelas, hal ini dikarenakan *background* citra yang halus dan tidak memiliki noda.

3. Perbandingan Hasil Segmentasi

Berdasarkan dari pengujian sistem yang telah dilakukan adapun hasil dari proses segmentasi citra naskah kuno batak yang memiliki *background* berserat dengan citra naskah kuno yang memiliki *background* halus dapat dilihat ada gambar di bawah ini :



(A)

### Proklamasi.

Kami bangsa Indonesia dengan ini menyatakan kemerdekaan Indonesia. Hal<sup>2</sup> yang mengisai ~~perjuangan~~ <sup>perjuangan</sup> kami, kebebasan d.l.l., disegukan dengan jiwa saksama dan dalam tempo yang sesingkat-singkatnya.

Dibanta, 17-8-'05  
Wakil<sup>2</sup> bangsa Indonesia

(B)

**Gambar 4.4** Citra Serat (A), Citra Halus (B)

Berdasarkan dari gambar (A) dan (B), terlihat jelas perbedaan bahwa metode *Otsu Thresholding* dengan *Median Filter* akan menghasilkan segmentasi yang baik dan jelas apabila citra memiliki *background* yang halus, sedangkan dengan *background* yang berserat hasil segmentasi akan kurang baik, dikarenakan *background* yang ikut tersegmentasi.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil uji coba segmentasi citra naskah kuno Batak pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pada citra naskah kuno yang memiliki *background* yang berserat, maka Algoritma *Otsu Thresolding* dengan *Median Filter* menghasilkan citra segmentasi yang kurang baik, hal ini diakibatkan oleh *backround* yang ikut tersegmentasi menjadi hitam, sedangkan pada *background* yang halus maka akan menghasilkan citra segmentasi yang baik dan jelas.
2. Terdapat perbedaan ukuran pada citra naskah kuno Batak asli dengan citra naskah kuno Batak hasil segmentasi, perbedaan ini ukuran tersebut tidak mempengaruhi jumlah *pixel* citra, hal ini dapat dilihat dari jumlah *pixel* yang tetap sama.
3. Dengan adanya aplikasi segmentasi citra naskah kuno Batak, diharapkan dapat memberikan kemudahan pihak Museum Negeri Provinsi Sumatera Utara dalam melastarikan naskah kuno yang sudah mulai hancur dimakan usia.
- 4.

## REFERENSI

- [1] Bahar, H., & Mathar, T., 2015, *Upaya Pelestarian Naskah Kuno di Perpustakaan dan Arsip*

*Daerah Provinsi Sulawesi Selatan. Khizanah Al-Hikmah*, 89-100.

- [2] Basuki, R.S., & Hariadi, M., 2012, Adaptive Threshold Untuk Alpha Matting Menggunakan Algoritma Otsu. Seminar Nasional Teknologi Informasi, 398-403.
- [3] Sinaga, A. S., 2017, Implementasi Teknik Thresholding Pada Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Manajemen dan Informatika Pelita Nusantara*, 48-51.
- [4] Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., & Nurhayati, O. D., 2009, *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta dan Semarang: C.V ANDI OFFSET dan ANDINUS Semarang.
- [5] Apriliani, D., & Murinto., 2013, Analisis Perbandingan Teknik Segmentasi Citra Digital Menggunakan Metode Level-Set Chan & Vese dan Lankton. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 232-240.
- [6] Putra, D., 2010, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- [7] Putranto, B. Y., Hapsari, W., & Wijana, K., 2010, Segmentasi Warna Citra Dengan Deteksi Warna HSV Untuk Mendeteksi Objek. *JURNAL INFORMATIKA*, 1-14.
- [8] Bhahri, S., & Rachmat., 2018, Transformasi Citra Biner Menggunakan Metode Threholding dan Otsu Thresholding. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informatika*, 195-203