



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI ANALISIS DISTRIBUSI  
UKURAN OBJEK PADA CITRA DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE MORFOLOGI MATEMATIKA GRANULOMETRY**

Oleh

**I Putu Gede Abdi Sudiatmika,0815051064**  
**Jurusan Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan**  
**Kejuruan,Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha)**  
**Email : [the\\_atmike@yahoo.co.id](mailto:the_atmike@yahoo.co.id)**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi analisis distribusi ukuran objek pada citra digital dengan menggunakan metode morfologi matematika *granulometry* . Analisis distribusi obyek digunakan pengembangan dari morfologi matematika yakni opening, dengan dilakukannya perulangan opening dapat digunakan untuk menganalisis distribusi obyek.

Implementasi Metode Granulometry pada aplikasi ini menghasilkan sebuah perangkat lunak yang disebut dengan "*anagranix*". Aplikasi ini mampu memberi manfaat yang dapat dipergunakan dalam menganalisis persebaran obyek dan tingkat distribusi ukuran citra tersebut. Aplikasi ini menampilkan grafik persebaran dari distribusi obyek pada citra digital. Aplikasi ini memproses gambar dengan format Bitmap. Berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak diperoleh bahwa "*anagranix*" mampu memberikan analisis distribusi awal dari sebuah kumpulan obyek. Perangkat Lunak "*anagranix*" dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi 7*.

Kata Kunci : Granulometry , morfologi matematika, Distribusi obyek, Citra Digital, bitmap,anagranix



## ABSTRACT

This study aims to design and develop an application of an analysis of the distribution of the size of an object in digital image by using the method granulometry morphologi mathematics . Analysis of the distribution of an object used the development of morphologi mathematics , the opening of with he did looping opening of can be used to analyze the distribution of an object .

A method of granulometry on the application of the implementation of this generates a software which is called by " anagrul " . This application be able to benefit can be used in analyzing level and size distribution of an image . This application displays a graph of the distribution of the digital image of the distribution of objects in. This application can be process the Bitmap format of the image. Based on the testing software obtained that " anagranix " able to give an analysis of the distribution of the beginning of an assemblage of objects . This Application developed by the Delphi 7 programming language.

Keywords: granulometry, mathematical morphology, object distribution Digital image, bitmap, anagranix

## 1. PENDAHULUAN

Pada bidang tertentu permasalahan yang sering dihadapi dalam mengolah suatu citra yakni bagaimana menganalisis suatu Citra untuk mengambil data-data yang tersimpan dalam Citra seperti bagaimana mendeteksi bentuk suatu citra, bagaimana mengetahui tingkat keseragaman dari suatu citra, Misalnya seorang dokter ingin mengetahui apakah ada sel penyakit malaria dalam sel darah, itu bisa diketahui dengan menganalisis perbedaan ukuran bentuk sel darah dengan sel penyakit penyebab malaria. Selain itu misalkan seorang penyortir kopi ingin mengetahui apakah kopi yang dihasilkan atau hasil penyortiran memiliki ukuran yang sama ini bisa dilakukan dengan penganalisis persebaran ukuran dari gambar

kopi tersebut. Dalam dunia citra digital itu bisa dilakukan dengan menggunakan metode Matematika morfologi

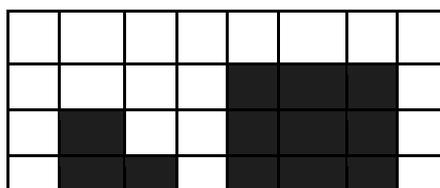
Pada perkembangan pengolahan citra digital terdapat masalah dalam menganalisis tingkat keseragaman dari suatu objek dalam sebuah citra. Untuk mengetahui tingkat keseragaman suatu objek pada citra itu sendiri tidak bisa dilihat dengan kasat mata langsung, terutama obyek-obyek yang tersebar dengan ukuran yang relatif kecil. Selain itu permasalahan yang dihadapi, sulitnya menentukan distribusi ukuran dari obyek yang tersebar tersebut, misalnya bagaimana menentukan persebaran distribusi ukuran obyek yang berukuran kecil, sedang, dan besar dalam sebuah citra, analisis permasalahan ini digunakan untuk melihat apakah obyek memiliki tingkat keseragaman yang tinggi atau rendah, karena dengan diketahui tingkat keseragamannya atau tingkat persebaran obyek tersebut peneliti akan lebih mudah menentukan ukuran nyata dari obyek tersebut.

Berdasarkan hal ini peneliti tertarik untuk mengembangkan aplikasi berbasis komputer untuk melakukan analisis distribusi ukuran objek pada citra digital dengan menggunakan sebuah metode morfologi matematika yakni *granulometry*

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 MORFOLOGI MATEMATIKA

Awalnya citra dipandang sebagai suatu fungsi intensitas terhadap posisi  $(x,y)$  namun dengan pendekatan morfologi, citra merupakan himpunan.



Gambar 1: Contoh Citra Masukkan (Putra. 2003)



$$S = \{(0,0),(0,1),(1,0)\}$$

$$A = \{(0,0),(0,1),(0,2), (1,0),(1,1),(1,2), (2,0),(2,1),(2,2)\}$$

Objek S dan A dapat direpresentasikan dalam bentuk himpunan dari posisi-posisi (x,y) yang bernilai 1 (1=hitam/abu-abu, 0 = putih).Secara umum, pemrosesan citra secara morfologi dilakukan dengan cara mem-*passing* sebuah *structuring element* terhadap sebuah citra dengan cara yang hampir sama dengan konvolusi .Morfologi matematika memiliki operasi dasar yakni operasi erosi dan dilasi. Yang nantinya berkembang menjadi opening, closing yang berlanjut ke granulometry. (Putra. 2003)

## 2.2 Granulometry

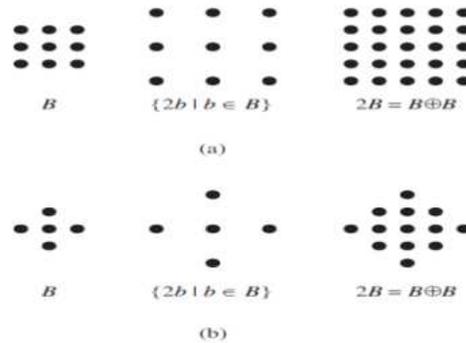
*Granulometry* sendiri merupakan proses yang mengambil dasar dari morfologi matematika yakni opening. Dimana apabila ada sebuah citra A yang dilakukan proses opening terhadap struktur elemen S, proses tersebut akan menghilangkan bagian kecil dari A terhadap S. Ini menunjukkan bahwa proses opening bekerja sebagai filter untuk membedakan porsi dari sebuah citra dengan ukurannya. Dalam pengolahan citra digital suatu elemen S bisa mengalami perkembangan yakni dari 3x3 menjadi 5x5, menjadi 7x7 dst, kemudian dapat dijelaskan bahwa struktur elemen S,2S,3S bisa dimisalkan untuk memperoleh elemen yang berukuran 3S digunakanlah struktur elemen S yang diulang sebanyak 3 kali.

Dalam sebuah citra atau Gambar A yang selanjutnya mengalami proses opening dengan struktur elemen S,kemudian 2S, yang selanjutnya 3S, sampai

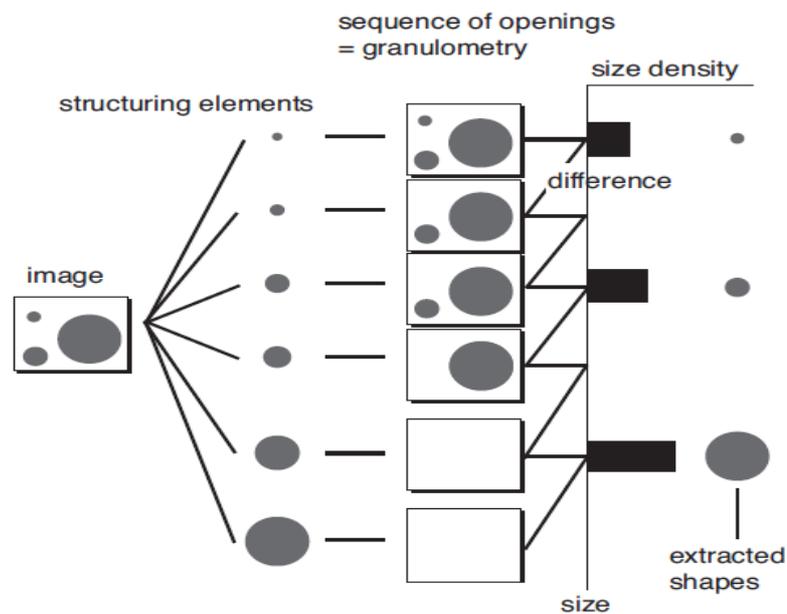


nantinya di  $nS$  yang menghasilkan sebuah citra yang hanya terdapat background dari sebuah citra atau gambar. Misalkan  $S$  menjadi elemen struktur dasar, dan kemudian struktur elemen mengalami peningkatan ukuran  $S, 2S, 3S, \dots$ . Kemudian dilakukan opening terhadap citra  $A$  dengan urutan unsur-unsur dari Struktur Elemen, dan mendapatkan citra  $A_s$  urutan,  $A_{2s}, A_{3s}, \dots$ . Dalam urutan ini,  $A_s$  diperoleh dengan menghilangkan daerah lebih kecil dari  $S$ ,  $A_{2s}$  diperoleh dengan membuang daerah lebih kecil dari  $2S$ ,  $A_{3s}$  diperoleh dengan menghilangkan yang lebih kecil dari  $3S$  daerah,  $\dots$ . Urutan Struktur elemen  $S, 2S, \dots$  memiliki hubungan bahwa  $(n + 1) S_{nS} = (n + 1) S$ . Hal ini berarti bahwa  $(n + 1) S$  memiliki hubungan dengan  $nB$ , dan dalam hal ini menyatakan bahwa  $A \supseteq A_s \supseteq A_{2s} \supseteq A_{3s} \supseteq \dots \supseteq S$  urutan,  $2S, \dots$  biasanya disusun oleh Struktur elemen yang mengalami perubahan dengan sebelumnya didefinisikan ukuran awal atau ukuran dasar dari sebuah struktur elemen

Sebuah citra yang mendapat opening yang dilakukan secara berulang yakni  $A_s$  urutan,  $A_{2s}, A_{3s}$  perulangan inilah yang nantinya dimaksud dengan *Granulometry*. *Granulometry* memungkinkan seorang mengetahui tingkat rasio perubahan dari citra, dimana membandingkan saat citra diawal dengan saat citra di proses opening saat  $n$  kali. Rasio yang didapatkan setiap citra mengalami perulangan opening akan mengalami penurunan karena setiap dilakukan proses opening akan menghilangkan bagian-bagian sebuah citra yang nantinya dapat di hasilkan rasio nol. Rasio perubahan setiap dilakukan proses opening akan mendapatkan ukuran persebaran dari sebuah citra.



Gambar 2 : Perkembangan Struktur Elemen



Gambar 3 : proses granulometey  
 (Luc Vincent, Christopher (Ed). 2009 “Granulometryes and opening tree”  
[www.stackoverflow.com/question](http://www.stackoverflow.com/question))

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Pada perkembangan pengolahan citra digital terdapat masalah dalam menganalisis tingkat keseragaman dari suatu objek dalam sebuah citra. Untuk mengetahui tingkat keseragaman suatu objek pada citra itu sendiri tidak bisa

dilihat dengan kasat mata langsung. Berdasarkan hal ini peneliti tertarik untuk mengembangkan aplikasi berbasis komputer untuk melakukan analisis distribusi ukuran objek pada citra digital

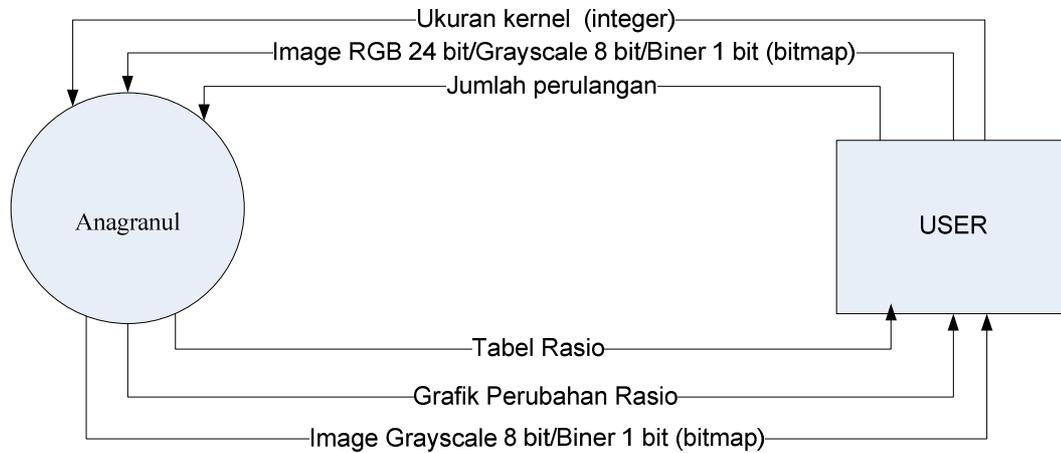
### **3.2 Analisis Perangkat Lunak**

Secara umum, perangkat lunak *Anagranix* memiliki 7 fungsi utama yaitu sebagai berikut :

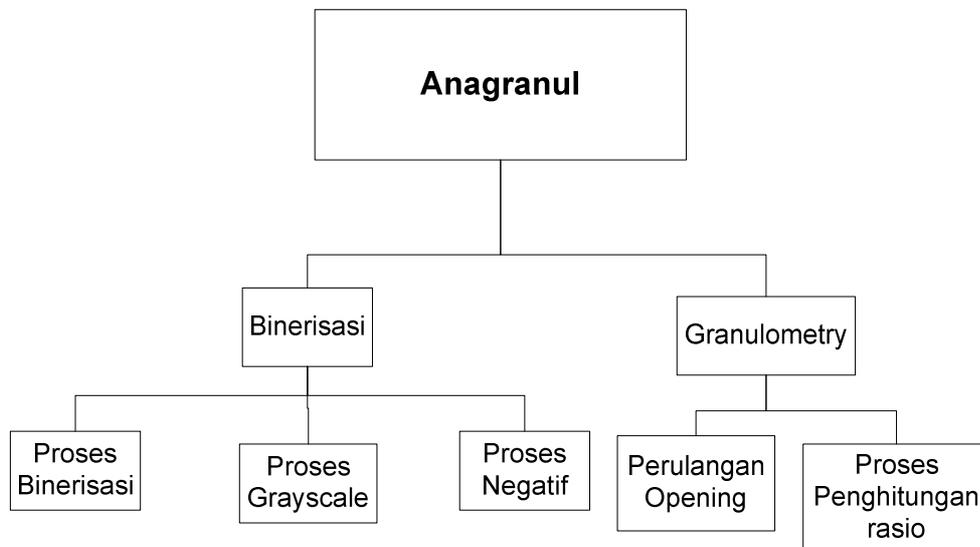
- a) Membaca dan menyimpan citra untuk dilakukan proses selanjutnya
- b) Melakukan proses perubahan citra warna menjadi citra keabuan pada citra yang dinamakan dengan proses *grayscale*.
- c) Melakukan proses perubahan citra keabuan menjadi citra hitam-putih atau *biner* pada citra yang dinamakan dengan proses binerisasi atau *treshold*.
- d) Melakukan proses perubahan kebalikan warna dari citra yang dinamakan dengan proses *negatif*.
- e) Melakukan proses pengurangan intensitas pixel obyek yang berwarna putih proses ini dinamakan dengan proses *opening*.
- f) Melakukan perulangan dari proses opening ini dinamakan dengan *granulometry*.
- g) Melakukan penghitungan rasio (membagi pixel saat perulangan dengan jumlah pixel diawal sebelum melakukan perulangan).
- h) Menampilkan distribusi ukuran dengan memunculkan grafik perubahan rasio, dari perulangan pertama ke perulangan terakhir

### **3.3 Perancangan Perangkat Lunak**

Berikut adalah gambaran mengenai diagram *konteks* atau *Data Flow Diagram (DFD) Level 0* dan arsitektur perangkat lunak yang akan dibangun.



Gambar 4 Diagram Konteks Aplikasi Anagranix

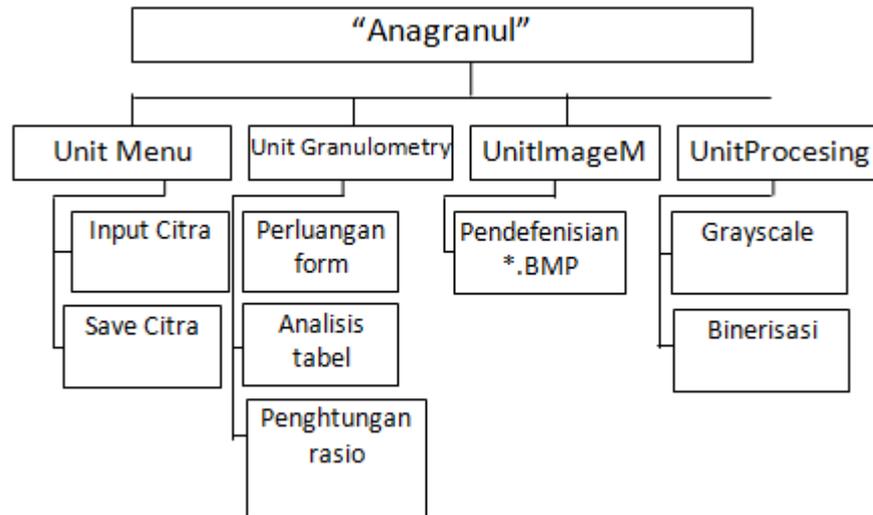


Gambar 5 Arsitektur Aplikasi Anagranix

#### 4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

##### 4.1 Implementasi Perangkat Lunak Anagranix

*Data Flow Diagram (DFD)* dan Rancangan Arsitektur Perangkat Lunak *Anagranix* diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi*. Berikut ini pemetaan unit serta tampilan *Form* Utama dari *Anagranix*.



Gambar 6 Pemetaan Unit Aplikasi *Anagranix*



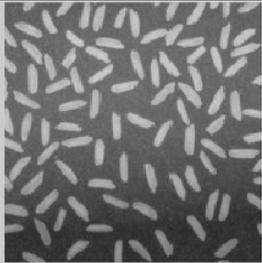
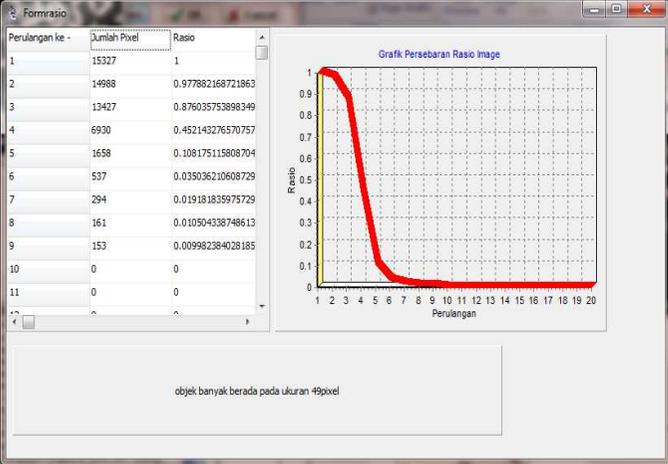
Gambar 7 Implementasi Form Utama Aplikasi *Anagranix*

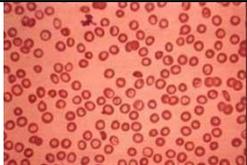
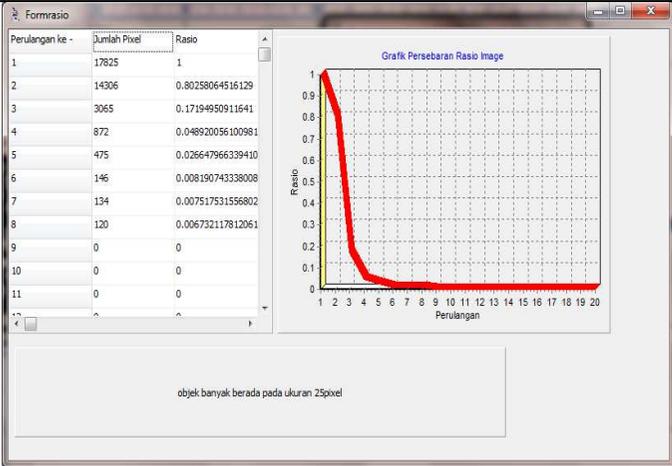
#### 4.2 Pengujian Perangkat Lunak *Anagranix*

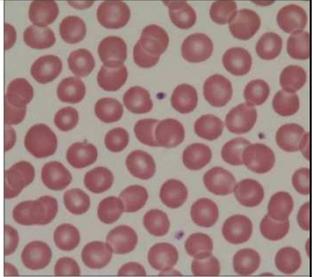
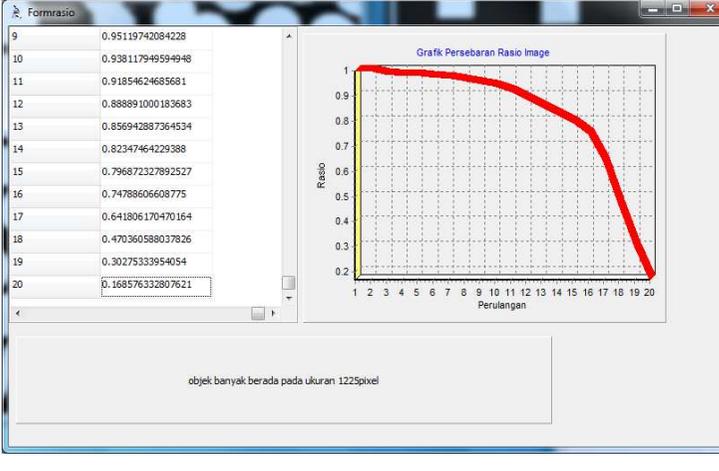
Secara umum hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa system sudah dapat menangani data masukan yang tidak valid dan dapat menampilkan hasil perluangan opening dengan baik. Hasil pengujian konseptual menunjukkan

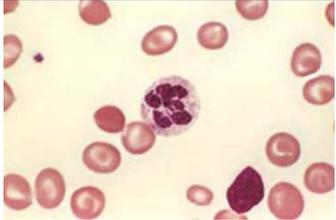


bahwa system telah melaksanakan metode granulometry sesuai dengan apa yang diharapkan.

No.	File Asli		File Hasil Eksekusi	Perbandingan File Asli dan Tabel Rasio
	Nama File	Tampilan	Table Rasio	Kesimpulan*
1	<i>Bakteri.bmp</i>		 <p>objek banyak berada pada ukuran 49pixel</p>	Ini membuktikan bahwa obyek rata-rata seragam.

2	talasemia		 <table border="1" data-bbox="880 403 1153 710"> <thead> <tr> <th>Perulangan ke -</th> <th>Jumlah Pixel</th> <th>Rasio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>17825</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>14306</td><td>0.80258064516129</td></tr> <tr><td>3</td><td>3065</td><td>0.17194950911641</td></tr> <tr><td>4</td><td>872</td><td>0.048920056100981</td></tr> <tr><td>5</td><td>475</td><td>0.026647966339410</td></tr> <tr><td>6</td><td>146</td><td>0.008190743338008</td></tr> <tr><td>7</td><td>134</td><td>0.007517531556802</td></tr> <tr><td>8</td><td>120</td><td>0.006732117812061</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>11</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1055 762 1223 775">objek banyak berada pada ukuran 25pixel</p>	Perulangan ke -	Jumlah Pixel	Rasio	1	17825	1	2	14306	0.80258064516129	3	3065	0.17194950911641	4	872	0.048920056100981	5	475	0.026647966339410	6	146	0.008190743338008	7	134	0.007517531556802	8	120	0.006732117812061	9	0	0	10	0	0	11	0	0	Ini membuktikan bahwa obyek rata-rata seragam.
Perulangan ke -	Jumlah Pixel	Rasio																																						
1	17825	1																																						
2	14306	0.80258064516129																																						
3	3065	0.17194950911641																																						
4	872	0.048920056100981																																						
5	475	0.026647966339410																																						
6	146	0.008190743338008																																						
7	134	0.007517531556802																																						
8	120	0.006732117812061																																						
9	0	0																																						
10	0	0																																						
11	0	0																																						

3	eritrosit-normal1.bmp			<p>Terlihat dari grafik pada saat perulangan banyak obyek menghilang saat perulangan 17-20 itumembuktikan banyaknya obyek disaat ukuran kernel pada perulangan 17-20</p>
---	-----------------------	---	--	--

5	<i>Malaria.bmp</i>		 <table border="1" data-bbox="927 405 1227 715"> <thead> <tr> <th>Perulangan ke -</th> <th>Jumlah Pixel</th> <th>Rasio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>48780</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>48468</td><td>0.99360393603936</td></tr> <tr><td>3</td><td>48199</td><td>0.988089380893809</td></tr> <tr><td>4</td><td>47832</td><td>0.980565805658057</td></tr> <tr><td>5</td><td>47562</td><td>0.975030750307503</td></tr> <tr><td>6</td><td>46990</td><td>0.96330463304633</td></tr> <tr><td>7</td><td>46139</td><td>0.945858585858586</td></tr> <tr><td>8</td><td>44589</td><td>0.914083640836408</td></tr> <tr><td>9</td><td>42615</td><td>0.873616236162362</td></tr> <tr><td>10</td><td>41251</td><td>0.845653956539565</td></tr> <tr><td>11</td><td>39289</td><td>0.805432543254325</td></tr> <tr><td>12</td><td>38420</td><td>0.788000000000000</td></tr> </tbody> </table> <p data-bbox="1115 762 1308 778">objek banyak berada pada ukuran 841pixel</p>	Perulangan ke -	Jumlah Pixel	Rasio	1	48780	1	2	48468	0.99360393603936	3	48199	0.988089380893809	4	47832	0.980565805658057	5	47562	0.975030750307503	6	46990	0.96330463304633	7	46139	0.945858585858586	8	44589	0.914083640836408	9	42615	0.873616236162362	10	41251	0.845653956539565	11	39289	0.805432543254325	12	38420	0.788000000000000	<p>Obyek tidak tersebar merata ini terlihat dari grafik yang penurunannya stabil atau konsisten</p>
Perulangan ke -	Jumlah Pixel	Rasio																																									
1	48780	1																																									
2	48468	0.99360393603936																																									
3	48199	0.988089380893809																																									
4	47832	0.980565805658057																																									
5	47562	0.975030750307503																																									
6	46990	0.96330463304633																																									
7	46139	0.945858585858586																																									
8	44589	0.914083640836408																																									
9	42615	0.873616236162362																																									
10	41251	0.845653956539565																																									
11	39289	0.805432543254325																																									
12	38420	0.788000000000000																																									



## 5. PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu “ Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Analisis Distribusi Ukuran Objek Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Morphologi Matematika *Granulometry*” yaitu: 1) Rancangan sistem aplikasi distribusi obyek pada citra digital dengan metode morfologi matematika *Granulometry* menggunakan diagram alir (*flow diagram*) serta *Data Flow Diagram (DFD)* dipergunakan untuk menampilkan aliran data pada aplikasi *Anagranix*, 2) Implementasi metode morfologi matematika *Granulometry* pada aplikasi distribusi ukuran obyek pada citra digital menghasilkan sebuah perangkat lunak yang mampu menganalisis persebaran obyek dengan demikian *output* dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melihat distribusi ukuran.

### 5.2 Saran

Sesuai dengan penelitian “ Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Analisis Distribusi Ukuran Objek Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Morphologi Matematika *Granulometry*”, peneliti menyarankan untuk pengembangan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut: 1)Format file citra yang mampu ditangani oleh perangkat lunak kriptografi tidak hanya file bmp tetapi lebih beragam seperti JPEG, GIF dan lain-lainnya, 2) Perangkat lunak yang dikembangkan dengan menambahkan algoritma-algoritma lain untuk mendapatkan analisis yang lebih teliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- 2009 Autumn semester Pattern Information Processing Topic 3. Mathematical morphology Session 9. (2) *Granulometry and skeleton*
- Darma, Putra. 2003. Pengolahan citra digital. Yogyakarta : Andi.
- JQuinstreet. 2010 ”How To Become A Computer Technician”.  
[www.citytowninfo.com/education](http://www.citytowninfo.com/education)
- Sumardyono. 2004. Morpholgi matematika. Yogyakarta : Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika.



Stafford, 2003. "Software Maintenance As Part of the Software Life Cycle".

[www.agilemanifesto.com](http://www.agilemanifesto.com)

Tinnirello, Paul C. 1983. "Improving Software Maintenance Attitude"

[www.computerhistory.org](http://www.computerhistory.org)

Luc Vincent, Christopher (Ed). 2009 "Granulometries and opening tree".

[www.stackoverflow.com/question](http://www.stackoverflow.com/question)

Fadi Dornaika, Hong Zhaing (Ed). 2008 "Granulometry using Mathematical Morphology and mosion

Lasko Laskov.2007 "Image Processing mathematical morphology"

New Bulgarian University, Department of Informatics

*Mahmuda Khatun, Alison Gray.2002 "MORPHOLOGICAL GRANULOMETRY FOR CLASSIFICATION OF EVOLVING AND ORDERED TEXTURE IMAGES"*

Department of Mathematics and Statistics, University of Strathclyde, Glasgow  
G1 1XH, UK