

## BAB V PENGUJIAN

Untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan, maka diperlukan serangkaian pengujian. Pengujian yang dilakukan dalam bab ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan menggunakan dua perilaku yang berbeda, yang pertama menggunakan lowpass filter dan tanpa lowpass filter.
2. Hasil pengujian dengan mata manusia dengan memberi nilai pada citra
3. Analisis faktor kegagalan
4. Kesimpulan hasil pengujian


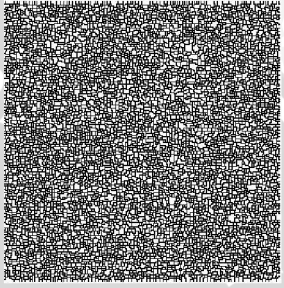
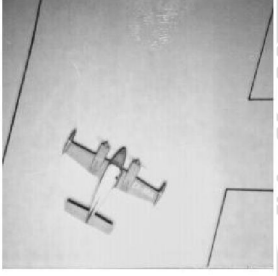
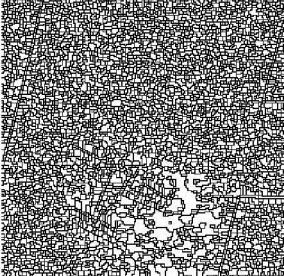
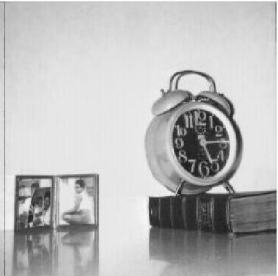
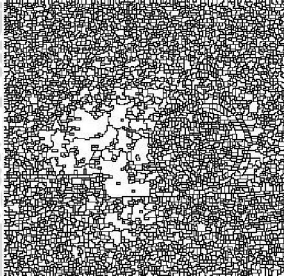
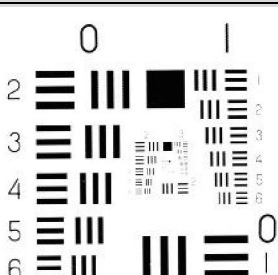
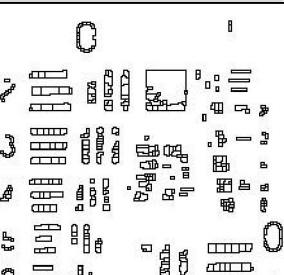
### 5.1 Pengujian Segmentasi Citra Tanpa Pre-processing


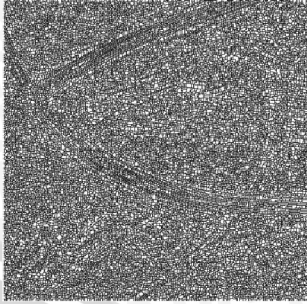

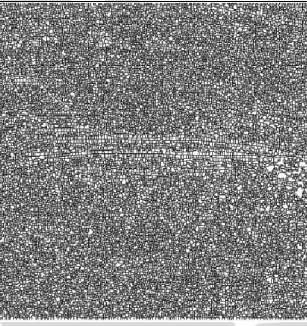

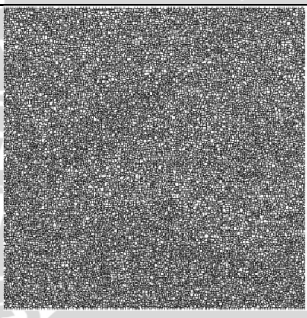

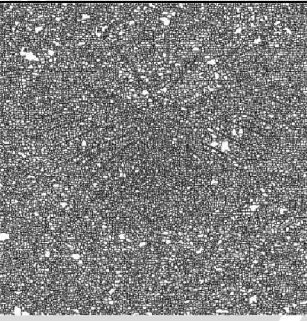
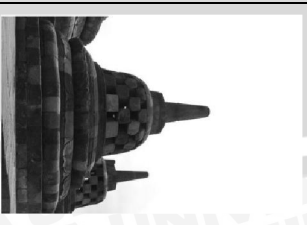
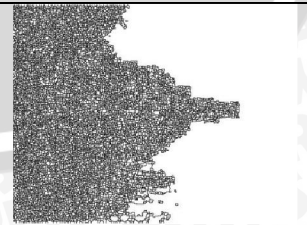
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah program berhasil melakukan segmentasi pada citra dengan berbagai macam ukuran citra dan kondisi tanpa dilakukan pre - processing. Ukuran yang digunakan adalah 256 x 256, 512 x 512, dan 680 x 480. Berikut hasil pengujian pada tabel 5.1


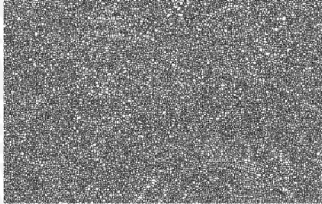

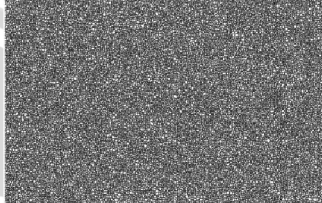


No	Nama Citra	Size	Mata	Ket
1	1nlpf3	256 x 256	Tidak Terlihat	Tidak
2	2nlpf3	256 x 256	Pola Terlihat	Berhasil
3	3nlpf3	256 x 256	Tidak Terlihat	Tidak
4	4nlpf3	256 x 256	Pola Terlihat	Berhasil
5	5nlpf3	512 x 512	Tidak Terlihat	Tidak
6	6nlpf3	512 x 512	Tidak Terlihat	Tidak
7	7nlpf3	512 x 512	Tidak Terlihat	Tidak
8	8nlpf3	512 x 512	Tidak Terlihat	Tidak
9	9nlpf3	680 x 480	Pola Terlihat	Berhasil
10	10nlpf3	680 x 480	Tidak Terlihat	Tidak

11	11nlpf3	680 x 480	Tidak Terlihat	Tidak
12	12nlpf3	680 x 480	Tidak Terlihat	Tidak

**Tabel 5.1** Data pengujian segmentasi tanpa pre processing

No	Nama Citra dan size	Citra Asli	Citra Hasil
1	1nlpf, 256 x 256		
2	2nlpf, 256 x 256		
3	3nlpf, 256 x 256		
4	4nlpf, 256 x 256		

<p>5</p>	<p>5nlpf, 512 x 512</p>		
<p>6</p>	<p>6nlpf, 512 x 512</p>		
<p>7</p>	<p>7nlpf, 512 x 512</p>		
<p>8</p>	<p>8nlpf, 512 x 512</p>		
<p>9</p>	<p>9nlpf, 680 x 480</p>		

10	<b>10nlpf, 680 x 480</b>		
11	<b>11nlpf, 680 x 480</b>		
12	<b>12nlpf, 680 x 480</b>		

**Tabel 5.2** Gambar pengujian segmentasi dari 12 sample yang digunakan :


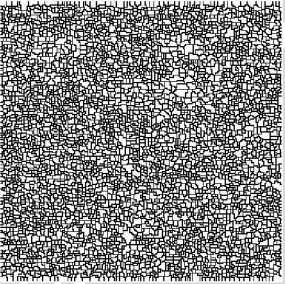
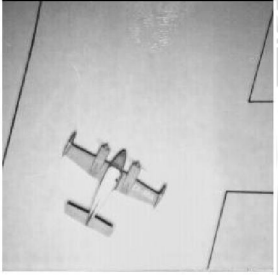

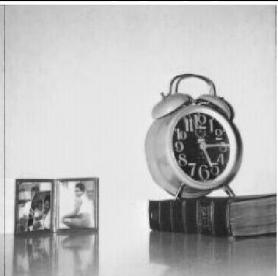
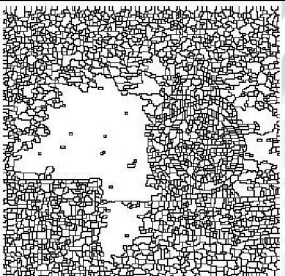
**5.2 Pengujian Segmentasi Citra Dengan Pre-processing Lowpass filter**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah program berhasil melakukan segmentasi pada citra dengan berbagai macam ukuran citra dan kondisi dilakukan pre - processing lowpass filter. Ukuran yang digunakan adalah 256 x 256, 512 x 512, dan 680 x 480. Berikut hasil pengujian pada tabel 5.3

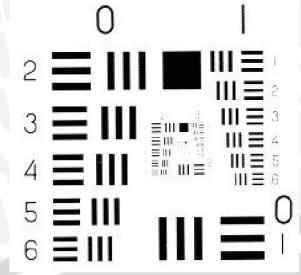
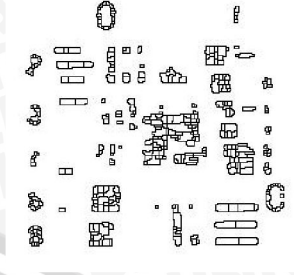

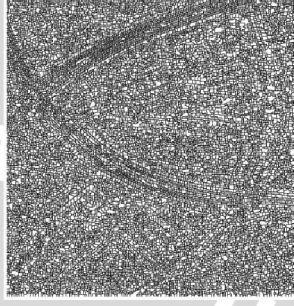

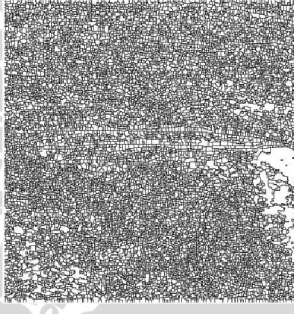

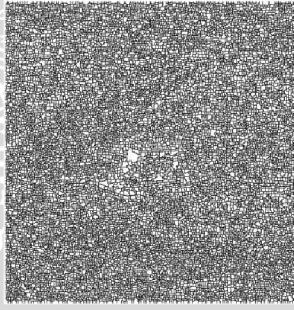

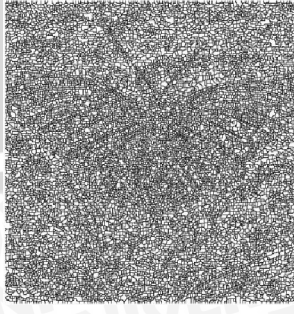
No	Nama Citra	Size	Mata	Ket
1	1lpf3	256 x 256	Tidak Terlihat	Tidak
2	2lpf3	256 x 256	Pola Terlihat	Berhasil
3	3lpf3	256 x 256	Tidak Terlihat	Tidak
4	4lpf3	256 x 256	Pola Terlihat	Berhasil
5	5lpf3	512 x 512	Pola Terlihat	Berhasil

6	6lpf3	512 x 512	Pola Terlihat	Berhasil
7	7lpf3	512 x 512	Tidak Terlihat	Tidak
8	8lpf3	512 x 512	Pola Terlihat	Berhasil
9	9lpf3	680 x 480	Pola Terlihat	Berhasil
10	10lpf3	680 x 480	Pola Terlihat	Berhasil
11	11lpf3	680 x 480	Tidak Terlihat	Tidak
12	12lpf3	680 x 480	Pola Terlihat	Berhasil




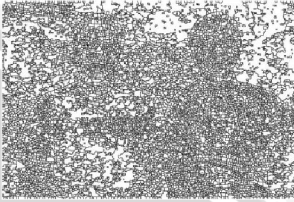

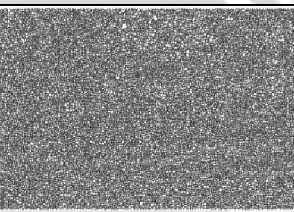

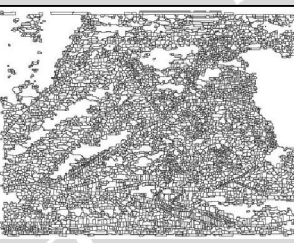
Tabel 5.3 Data pengujian segmentasi dengan pre processing

No	Nama Citra dan size	Citra Asli	Citra Hasil
1	1lpf, 256 x 256		
2	2lpf, 256 x 256		
3	3lpf, 256 x 256		



4	4lpf, 256 x 256		
5	5lpf, 512 x 512		
6	6lpf, 512 x 512		
7	7lpf, 512 x 512		
8	8lpf, 512 x 512		








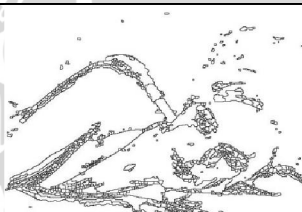
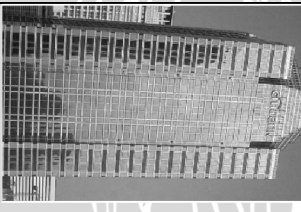
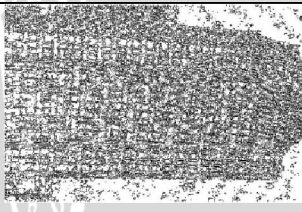
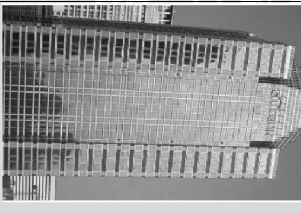
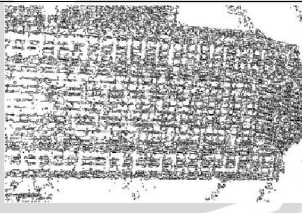


9	9lpf, 680 x 480		
10	10lpf, 680 x 480		
11	11lpf, 680 x 480		
12	12lpf, 680 x 480		

Tabel 5.4 Gambar pengujian segmentasi dari 12 sample yang digunakan

### 5.3 Pengujian Dengan Variasi *Lowpass Filter*

Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa variasi lowpass filter yaitu matrik 7 x 7 dengan convolusi 1 / 49 dan matrik 10 x 10 dengan convolusi 1 / 100. Pengujian dilakukan untuk mencoba hasil segmentasi watershed yang lebih baik dan pengaruh lowpass filter pada citra.

No	Besar LPF	Citra Asli	Hasil Segmentasi
1	Matrik 7 x 7 dengan Convulasi 1 / 49		
2	Matrik 10 x 10 dengan Convulasi 1 / 100		
3	Matrik 7 x 7 dengan Convulasi 1 / 49		
4	Matrik 10 x 10 dengan Convulasi 1 / 100		
5	Matrik 7 x 7 dengan Convulasi 1 / 49		
6	Matrik 10 x 10 dengan Convulasi 1 / 100		

**Tabel 5.5** Gambar pengujian segmentasi dengan variasi lowpass filter



#### 5.4 Hasil Pengujian Dengan Bantuan Mata Manusia

Pengujian dilakukan dengan memperlihatkan citra hasil segmentasi kepada para penguji untuk membandingkan hasil segmentasi mana yang terbaik dan dapat terlihat pola segmentasi sesuai dengan citra asli.

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada citra yang telah melalui proses segmentasi, Citra tersebut diperiksa dengan bantuan mata manusia untuk menentukan hasil yang terbaik. Nilai yang digunakan adalah: 1= buruk, 2= sedikit terlihat pola, 3= lumayan terlihat pola, 4= pola terlihat baik dan 5=sempurna. Nilai yang terdapat pada tabel adalah nilai rata-rata dari semua nilai. Pada citra uji terdapat beberapa sample uji yang mendapat penilaian buruk dikarenakan hasil segmentasi tidak memperlihatkan pola yang dikehendaki, dan ada citra uji yang mendapat nilai mendekati sempurna karena memperlihatkan pola yang sesuai dengan contoh citra sample

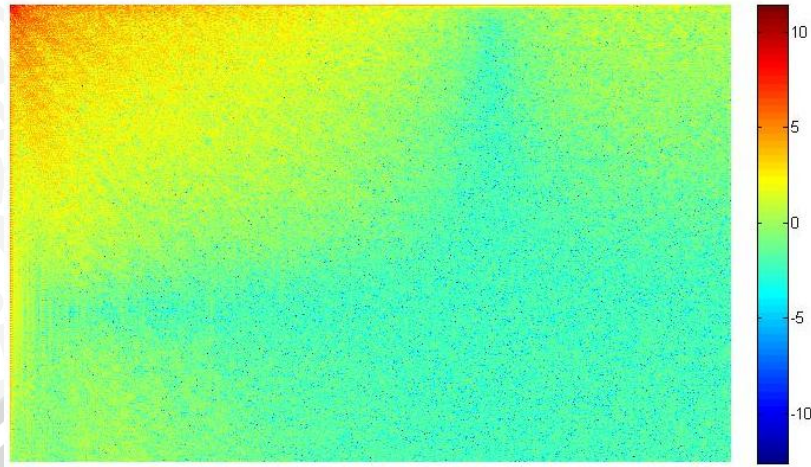
No	Size ( PIXEL)	Gbr 1	Gbr 2
1	256 x 256	1,3	1,3
2	256 x 256	2,3	3
3	256 x 256	2,2	2,3
4	256 x 256	3,8	3,8
5	512 x 512	1,6	2,2
6	512 x 512	1,7	2
7	512 x 512	1	1
8	512 x 512	1,3	2,3
9	680 x 480	3,7	4,5
10	680 x 480	1,7	3,5
11	680 x 480	1	1
12	680 x 480	1,3	2

**Tabel 5.5** Hasil Penilaian Citra Segmentasi Kasat Mata

#### 5.5 Analisis Dan Faktor Kegagalan

Pada kenyataanya, aplikasi segmentasi citra digital dengan algoritma watershed tidak selalu berjalan secara optimal. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor antara lain:

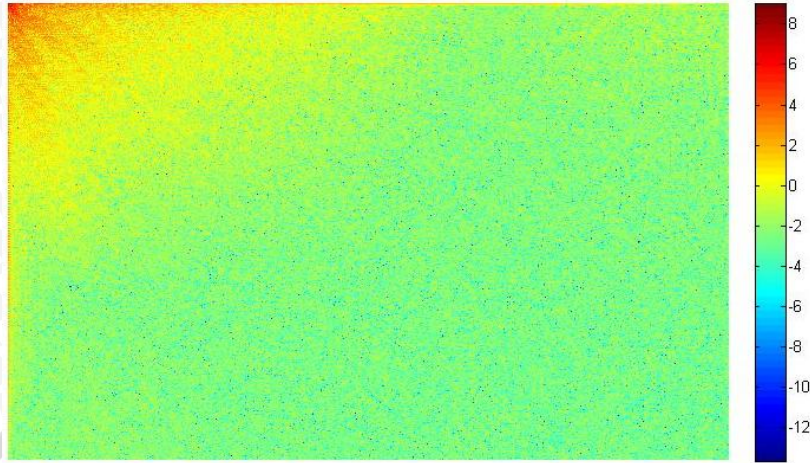
1. Adanya gangguan atau noise pada setiap citra, sehingga sangat mempengaruhi hasil segmentasi
2. Sifat relatif yang dimiliki oleh setiap citra. Seperti spektrum DCT citra no 9 ( candi )



**Gambar 5.1** Hasil Spektrum DCT citra no 9 dengan LPF 1/9 ( candi )

Pada gambar spektrum DCT memperlihatkan sebaran frekuensi tinggi yang tidak merata dan frekuensi cut - off yang besar. Hal ini mengakibatkan segmentasi pada citra no 9 ( candi ) dengan menggunakan lowpass filter matrik  $3 \times 3$  dengan convolusi  $1/9$  tidak efektif dan masih mengakibatkan segmentasi yang berlebihan.

3. Operasi yang digunakan untuk memproses citra digital merupakan operasi umum atau standart, sedangkan citra memiliki sifat dan karakteristik yang relatif berbeda-beda yang membuat proses segmentasi tidak berjalan dengan optimal.
4. Dengan merubah dan mencari nilai lowpass filter yang mendekati nilai terbaik maka hasil citra segmentasi dapat menjadi lebih baik.



**Gambar 5.2** Hasil Spektrum DCT citra no 9 dengan LPF 1/100 ( candi )

Pada gambar spektrum DCT memperlihatkan sebaran frekuensi tinggi yang hampir terkumpul dan frekuensi cut - off yang lebih kecil. Hal ini mengakibatkan segmentasi pada citra no 9 ( candi ) dengan menggunakan lowpass filter matrik  $10 \times 10$  dengan convolusi  $1 / 100$  menjadi lebih baik meskipun hasil segmentasi tidak sempurna

### 5.6 Kesimpulan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, memberikan kesimpulan bahwa secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan output yang diharapkan dengan menghasilkan citra yang tersegmentasi dengan metode watershed.