

***CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL  
MENGUNAKAN METODE GRID PARTITIONING,  
COLOR MOMENTS, DAN CO-OCCURRENCE MATRIX***

**TESIS**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**2019**



***CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL  
MENGUNAKAN METODE GRID PARTITIONING,  
COLOR MOMENTS, DAN CO-OCCURRENCE MATRIX***

**TESIS**

**Diajukan kepada**

**Universitas Pendidikan Ganesha**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Magister Komputer**

**Program Pascasarjana Jurusan Ilmu Komputer**

**Oleh**

**Ida Bagus Gede Wahyu Antara Dalem**

**1729101024**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**2019**

Tesis oleh Ida Bagus Gede Wahyu Antara Dalem ini telah diperiksa dan disetujui  
untuk mengikuti ujian Tesis

Singaraja, 24 Oktober 2019

Pembimbing I



Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I

NIP. 197502212003121001

Pembimbing II



Dr. I Gede Aris Gunadi., S.Si., M.Kom.

NIP. 197703182008121004





## HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tesis oleh Ida Bagus Gede Wahyu Antara Dalem ini telah berhasil dipertahankan di depan tim Penguji dan dinyatakan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.

Disetujui pada tanggal : 24 Oktober 2019

Oleh  
Tim Penguji

  
.....  
Ketua  
Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.  
NIP. 197601022003121001

  
.....  
Anggota  
Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.  
NIP. 196711151993031001

  
.....  
Anggota  
Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom.  
NIP. 196012311986011004

  
.....  
Anggota  
Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si, M.Kom  
NIP. 197601022003121001

  
.....  
Anggota  
Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I.  
NIP. 197502212003121001

Mengetahui Direktur

Program Pascasarjana UNDIKSHA,



  
Prof. Dr. I Gusti Putu Suharta, M.Si.

NIP 196212151988031002

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer dari Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian – bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian – bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi – sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 24 Oktober 2019

*Yang memberi pernyataan*

  
**Ida Bagus Gede Waiyu Antara Dalem**

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “*Content-Based Image Retrieval Menggunakan Metode Grid Partitionig, Color Moments, dan Co-Occurrence Matrix*”. Tesis ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar Magister Ilmu Komputer pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Kerja keras bukan satu-satunya jaminan terselesaikan tesis ini, berkat uluran tangan dari berbagai pihaklah tesis ini dapat terwujud. Oleh sebab itu, pada lembar-lembar awal tesis ini, izinkan penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T, M.T.I., sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan motivasi yang demikian bermakna sehingga penulis mampu melewati berbagai masalah dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;
2. Dr. I Gede Aris Gunadi., S.Si., M.Kom., sebagai pembimbing II, yang selalu mengarahkan, memberikan semangat dan harapan kepada penulis selama penelitian dan penulisan naskah, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;
3. Bapak Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan memfasilitasi berbagai kepentingan studi, selama penulis menempuh perkuliahan di Program Pascasarjana Undiksha;
4. Bapak Direktur Program Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti studi dan menyelesaikan penulisan tesis;
5. Bapak Ketua Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama perjalanan studi dan penyusunan tesis ini;
6. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang telah banyak berkontribusi selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;



7. Rekan-rekan kerja di UPT. TIK - Institut Seni Indonesia Denpasar yang telah mendukung selama penyelesaian tesis ini khususnya Profesor Anak Agung Ariana;
8. Bapak Ida Bagus Gede Artana dan Ibu Ida Ayu Kurniawati Sejati selaku orang tua penulis yang telah banyak membantu secara material dan moral selama perjalanan studi yang penulis lakoni di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha;
9. Istri tercinta Anak Agung Alit Candrayanthi dan anak Ida Bagus Agung Karuna Taracandra yang selalu memberikan motivasi dan semangat tak terhingga dalam menyelesaikan tesis ini.

Semoga semua bantuan yang telah mereka taburkan dalam perjalanan studi penulis, terhargaikan dengan sepantasnya oleh Tuhan Yang Maha Esa, sehingga mereka diberi jalan, rejeki, dan keharmonian dalam menjalani setiap langkah kehidupan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belum dapat dikategorikan sempurna. Namun terlepas dari semua predikat tersebut, yang jelas, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan ikut serta memberikan warna bagi pembangunan dunia pendidikan walau hanya setitik. Mudah-mudahan tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis.

UNDIKSHA Singaraja, 24 Oktober 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Perumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Penelitian Relevan.....	8
2.2 <i>Content-Based Image Retrieval</i> .....	10
2.3 Ruang Warna.....	12
2.3.1 <i>Hue</i> .....	14
2.3.2 <i>Saturation</i> .....	14
2.3.3 <i>Value</i> .....	14
2.4 <i>Grid Partitioning</i> .....	15
2.5 <i>Color Moments</i> .....	16
2.6 <i>Co-occurrence Matrix</i> .....	18
2.6.1 Homogenitas ( <i>Homogeneity</i> ).....	20
2.6.2 Energi ( <i>Energy</i> ).....	20
2.6.3 Kontras ( <i>Contrast</i> ).....	20

2.6.4	Entropi ( <i>Entropy</i> ) .....	21
2.6.5	Korelasi ( <i>Correlation</i> ).....	21
2.7	Jarak <i>Manhattan</i> ( <i>Manhattan Distance</i> ).....	22
2.8	<i>Confusion Matrix</i> .....	22
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1	Identifikasi Masalah.....	25
3.2	Data Penelitian.....	25
3.3	Gambaran Umum Sistem .....	26
3.4	Pelatihan Citra.....	28
3.4.1	Pelatihan Citra Metode GP-CM.....	28
3.4.2	Pelatihan Citra GP-GLCM.....	29
3.4.3	Pelatihan Citra GP-CM-GLCM .....	31
3.5	Pengujian Citra .....	32
3.5.1	Pengujian Citra Metode GP-CM.....	33
3.5.2	Pengujian Citra Metode GP-GLCM.....	34
3.5.3	Pengujian Citra Metode GP-CM-GLCM.....	35
3.6	Proses Grid Partitioning .....	36
3.7	Ekstraksi Ciri Warna.....	37
3.8	Ekstraksi Ciri Tekstur.....	38
3.9	Perhitungan Jarak Kedekatan.....	39
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>45</b>
4.1	Hasil Pengujian Citra.....	45
4.2	Pengujian Kelas Afrika.....	45
4.2.1	Metode GP-CM.....	45
4.2.2	Metode GP-GLCM .....	46
4.2.3	Metode GP-CM-GLCM.....	47
4.3	Pengujian Kelas Pantai .....	48
4.3.1	Metode GP-CM.....	48

4.3.2	Metode GP-GLCM .....	49
4.3.3	Metode GP-CM-GLCM.....	50
4.4	Pengujian Kelas Gedung .....	51
4.4.1	Metode GP-CM.....	51
4.4.2	Metode GP-GLCM .....	52
4.4.3	Metode GP-CM-GLCM.....	53
4.5	Pengujian Kelas Bus .....	54
4.5.1	Metode GP-CM.....	54
4.5.2	Metode GP-GLCM .....	55
4.5.3	Metode GP-CM-GLCM.....	56
4.6	Pengujian Kelas Dinosaurus .....	57
4.6.1	Metode GP-CM.....	57
4.6.2	Metode GP-GLCM .....	58
4.6.3	Metode GP-CM-GLCM.....	59
4.7	Pengujian Kelas Gajah.....	60
4.7.1	Metode GP-CM.....	60
4.7.2	Metode GP-GLCM .....	61
4.7.3	Metode GP-CM-GLCM.....	62
4.8	Pengujian Kelas Bunga.....	63
4.8.1	Metode GP-CM.....	63
4.8.2	Metode GP-GLCM .....	64
4.8.3	Metode GP-CM-GLCM.....	65
4.9	Pengujian Kelas Kuda.....	66
4.9.1	Metode GP-CM.....	66
4.9.2	Metode GP-GLCM .....	67
4.9.3	Metode GP-CM-GLCM.....	68
4.10	Pengujian Kelas Gunung.....	69
4.10.1	Metode GP-CM.....	69
4.10.2	Metode GP-GLCM .....	70
4.10.3	Metode GP-CM-GLCM.....	71

4.11	Pengujian Kelas Makanan.....	72
4.11.1	Metode GP-CM.....	72
4.11.2	Metode GP-GLCM .....	73
4.11.3	Metode GP-CM-GLCM.....	74
4.12	Analisis Pengujian.....	75
BAB V PENUTUP.....		81
5.1	Rangkuman .....	81
5.2	Simpulan.....	83
5.3	Saran.....	84
DAFTAR RUJUKAN .....		86



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Presisi Penelitian Mohammad Sadeq .....	8
Tabel 2. 2 Hasil Penelitian Asadollah Shahbahrami .....	9
Tabel 2. 3 Confusion Matrix (Sokolova, 2009) .....	23
Tabel 3. 1 Ciri Citra GP-CM.....	29
Tabel 3. 2 Ciri Tekstur Citra GP-GLCM .....	30
Tabel 3. 3 Ciri Citra GP-CM-GLCM.....	32
Tabel 3. 4 Vektor Ciri Citra Uji dan Latih.....	40
Tabel 3. 5 Jarak kedekatan Citra Uji dengan Citra Latih 1 .....	42
Tabel 3. 6 Jarak kedekatan Citra Uji dengan Citra Latih 2.....	43
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kelas Afrika Metode GP-CM.....	45
Tabel 4. 2 Hasil Uji Kelas Afrika Metode GP-GLCM .....	46
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kelas Citra Afrika Metode GP-CM-GLCM.....	47
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kelas Pantai Metode GP-CM.....	48
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kelas Pantai Metode GP-GLCM.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Uji Kelas Citra Pantai Metode GP-CM-GLCM .....	50
Tabel 4. 7 Hasil Uji Kelas Gedung Metode GP-CM .....	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kelas Gedung Metode GP-GLCM.....	52
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kelas Citra Gedung Metode GP-CM-GLCM.....	53
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kelas Bus Metode GP-CM.....	54
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kelas Bus Metode GP-GLCM .....	55
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kelas Citra Bus Metode GP-CM-GLCM .....	56
Tabel 4. 13 Hasil Uji Kelas Dinosaurus Metode GP-CM.....	57
Tabel 4. 14 Hasil Uji Kelas Dinosaurus Metode GP-GLCM.....	58
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kelas Citra Dinosaurus Metode GP-CM-GLCM....	59
Tabel 4. 16 Hasil Uji Kelas Gajah Metode GP-CM.....	60
Tabel 4. 17 Hasil Uji Kelas Gajah Metode GP-GLCM .....	61
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kelas Citra Gajah Metode GP-CM-GLCM.....	62
Tabel 4. 19 Hasil Uji Kelas Bunga Metode GP-CM.....	63
Tabel 4. 20 Hasil Uji Kelas Bunga Metode GP-GLCM .....	64

Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kelas Citra Bunga Metode GP-CM-GLCM.....	65
Tabel 4. 22 Hasil Uji Kelas Kuda Metode GP-CM .....	66
Tabel 4. 23 Hasil Uji Kelas Kuda Metode GP-GLCM .....	67
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Kelas Citra Kuda Metode GP-CM-GLCM.....	68
Tabel 4. 25 Hasil Uji Kelas Gunung Metode GP-CM .....	69
Tabel 4. 26 Hasil Uji Kelas Gunung Metode GP-GLCM.....	70
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kelas Citra Gunung Metode GP-CM-GLCM .....	71
Tabel 4. 28 Hasil Uji Kelas Makanan Metode GP-CM .....	72
Tabel 4. 29 Hasil Uji Kelas MakananMetode GP-GLCM.....	73
Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Kelas Citra Makanan .....	74
Tabel 4. 31 Hasil Rata-Rata Pengujian .....	75





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen Sistem <i>Content-Based Image Retrieval</i> .....	11
Gambar 2. 2 Ruang Warna RGB.....	13
Gambar 2. 3 Ruang Warna HSV .....	13
Gambar 2. 4 Citra <i>Landscape</i> & Gambar 2. 5 Citra <i>Potrait</i> .....	16
Gambar 2. 6 Citra 5x5 dengan <i>gray level</i> 0,1,2,3 .....	19
Gambar 2. 7 Citra 5x5 dengan <i>gray level</i> 0,1,2,3 .....	19
Gambar 2. 8 <i>Precision, Recall, Accuracy</i> .....	24
Gambar 3. 1 Gambaran Umum Sistem.....	27
Gambar 3. 2 Proses Pelatihan Data GP-CM .....	28
Gambar 3. 3 Proses Pelatihan Data GP-GLCM .....	29
Gambar 3. 4 Proses Pelatihan Data GP-CM-GLCM .....	31
Gambar 3. 5 Proses Pengujian Data GP-CM .....	33
Gambar 3. 6 Proses Pengujian Data GP-GLCM.....	34
Gambar 3. 7 Proses Pengujian Data GP-CM-GLCM .....	35
Gambar 3. 8 Proses <i>Grid Partitioning</i> (GP).....	37
Gambar 3. 9 Proses <i>Color Moments</i> (CM) .....	38
Gambar 3. 10 Proses <i>Co-occurrence Matrix</i> (GLCM) .....	39
Gambar 3. 11 Hitung Citra uji dengan Citra latih.....	40
Gambar 4. 3 Rata-Rata Nilai <i>Precision</i> .....	77
Gambar 4. 4 Grafik Nilai <i>Recall</i> .....	77
Gambar 4. 5 Grafik Nilai <i>Accuracy</i> .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Pengujian Kelas Afrika .....	88
Lampiran 2 : Pengujian Kelas Pantai .....	91
Lampiran 3 : Pengujian Kelas Gedung .....	94
Lampiran 4 : Pengujian Kelas BUS .....	97
Lampiran 5 : Pengujian Kelas Dinosaurus.....	100
Lampiran 6 : Pengujian Kelas Gajah .....	103
Lampiran 7 : Pengujian Kelas Bunga .....	106
Lampiran 8 : Pengujian Kelas Kuda .....	109
Lampiran 9 : Pengujian Kelas Gunung .....	112
Lampiran 10 : Pengujian Kelas Makanan.....	115

