

Video Retrieval Berdasarkan Teks dan Gambar

Rahmi Hidayati*¹, Agus Harjoko²

¹Program Studi S2/S3 Ilmu Komputer, FMIPA UGM, Yogyakarta

²Jurusan Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM, Yogyakarta

e-mail: ¹rahmihidayati86@gmail.com, ²aharjoko@gmail.com

Abstrak

Video retrieval digunakan untuk melakukan pencarian video berdasarkan query yang dimasukkan oleh user yaitu teks dan gambar. Sistem ini dapat meningkatkan kemampuan pencarian terhadap video dan diharapkan dapat mengurangi waktu temu-kembali video. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sebuah aplikasi perangkat lunak video retrieval berdasarkan teks dan gambar yang ada dalam video. Proses indeks untuk teks adalah proses tokenizing, filtering (stopword), stemming. Hasil stemming disimpan dalam tabel indeks teks. Proses indeks untuk gambar adalah membuat histogram warna dan menghitung nilai rata-rata serta standar deviasi pada setiap warna dasar red, green dan blue (RGB) dari setiap gambar. Hasil ekstraksi fitur disimpan pada tabel gambar.

Proses retrieval video menggunakan query yaitu teks, gambar atau keduanya. Untuk query teks sistem memproses query teks dengan melihat query teks pada tabel indeks teks. Jika query teks ada pada tabel indeks teks sistem akan menampilkan informasi video sesuai dengan teks query. Untuk query gambar sistem memproses query gambar dengan mencari nilai dari fitur ekstraksi yaitu means red, means green, means blue, standar deviasi red, standar deviasi green dan standar deviasi blue. Jika nilai hasil ekstraksi ke enam fitur query gambar ada pada tabel indeks gambar sistem akan menampilkan informasi video sesuai dengan gambar query. Untuk query teks dan query gambar, sistem akan menampilkan informasi video jika query teks dan query gambar memiliki keterkaitan yaitu query teks dan query gambar mempunyai judul film yang sama.

Kata kunci— video, indeks, retrieval, teks, gambar

Abstract

Retrieval video has been used to search a video based on the query entered by user which were text and image. This system could increase the searching ability on video browsing and expected to reduce the video's retrieval time. The research purposes were designing and creating a software application of retrieval video based on the text and image on the video. The index process for the text is tokenizing, filtering (stopword), stemming. The results of stemming to saved in the text index table. Index process for the image is to create an image color histogram and compute the mean and standard deviation at each primary color red, green and blue (RGB) of each image. The results of feature extraction is stored in the image table

The process of video retrieval using the query text, images or both. To text query system to process the text query by looking at the text index tables. If there is a text query on the index table system will display information of the video according to the text query. To image query system to process the image query by finding the value of the feature extraction means red, green means, means blue, red standard deviation, standard deviation and standard deviation of blue green. If the value of the six features extracted query image on the index table image will display the video information system according to the query image. To query text and query images, the system will display the video information if the query text and query images have a relationship that is query text and query image has the same film title.

Keywords— video, index, retrieval, text, image

1. PENDAHULUAN

Video merupakan teknologi yang digunakan untuk menangkap, merekam, memproses dan menampilkan gambar sekaligus suara dalam waktu bersamaan. Suatu video dapat menyajikan informasi serta menggambarkan suatu proses kejadian Informasi dalam video dapat berupa gambar, cerita, suara dan teks. Video terdiri dari banyak gambar-gambar yang digabung biasanya disebut dengan frame.

Video *retrieval* adalah ilmu pencarian informasi pada video, pencarian untuk video itu sendiri, pencarian untuk metadata yang menjelaskan video atau mencari dalam *database* untuk teks, suara, gambar atau data. Penyimpanan informasi dan penemuan kembali informasi dapat dilakukan dengan mudah. Misalkan terdapat tempat penyimpanan video dan pengguna (*user*) memberikan suatu permintaan (*request*) atau *query* yang hasilnya adalah himpunan video yang mengandung informasi yang diperlukan yang diperoleh melalui *query* dari *user*. *User* bisa saja memperoleh video-video yang diperlukannya dengan membaca semua video dalam tempat penyimpanan, menyimpan video yang relevan dan membuang video yang tidak diinginkan, tetapi solusi ini tidak mudah karena *user* tidak memiliki waktu atau tidak ingin menghabiskan waktunya untuk membaca seluruh koleksi video.

Penerapan konsep video retrieval dapat dilakukan dalam sistem pencarian video yang telah dilakukan indeks. Sistem pencarian video bekerja dengan menerima masukan dari pengguna berupa *query* atau kata kunci. Pencarian dilakukan dengan menghitung tingkat kemiripan video yang ada pada indeks dengan *query*. Video *retrieval* digunakan untuk menentukan kembali (*retrive*) informasi-informasi yang relevan terhadap kebutuhan pengguna dari suatu kumpulan video indeks.

Dari permasalahan inilah memunculkan pemikiran bagaimana melakukan pencarian informasi pada video secara tepat dan relevan berdasarkan *query* yang dimasukkan oleh user yaitu teks, gambar dan keduanya. Pembuatan video *retrieval* dimulai dari proses ekstraksi teks dan gambar, proses indeks video untuk teks dan gambar dan pencarian video berdasarkan teks, gambar dan keduanya.

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [1]. Penelitian tersebut mendeteksi dan mengenali teks terjemahan pada video menggunakan metode *Grayscale Thinning* dan *Region Growing*. Penelitian ini melakukan penambahan fitur video *retrieval* untuk pencarian informasi pada video berdasarkan teks dan gambar. Penelitian video retrieval yang telah dikembangkan sebelumnya dilakukan oleh [2] meneliti tentang *Region-Based Video Content and Retrieval*. Proses indeks yang digunakan adalah *latent semantic indexing* dan *earth mover's distance*. Proses *retrieval* menggunakan *vector space model* dan *quantization*. Neo, dkk [3] meneliti tentang video retrieval menggunakan *High Level Features* yaitu *Exploiting Query Matching* dan *Confidence-based Weighting*. Proses indeks yang digunakan adalah *semantic indexing* dan *retrieval* video menggunakan *high level features*. Christel dan Hauptman [4], meneliti video *retrieval* dengan *High-level Semantic Features*. Proses indeks dilakukan dengan mengekstrak fitur warna, tekstur dan anotasi. Proses *retrieval* video menggunakan *high level semantic* fitur.

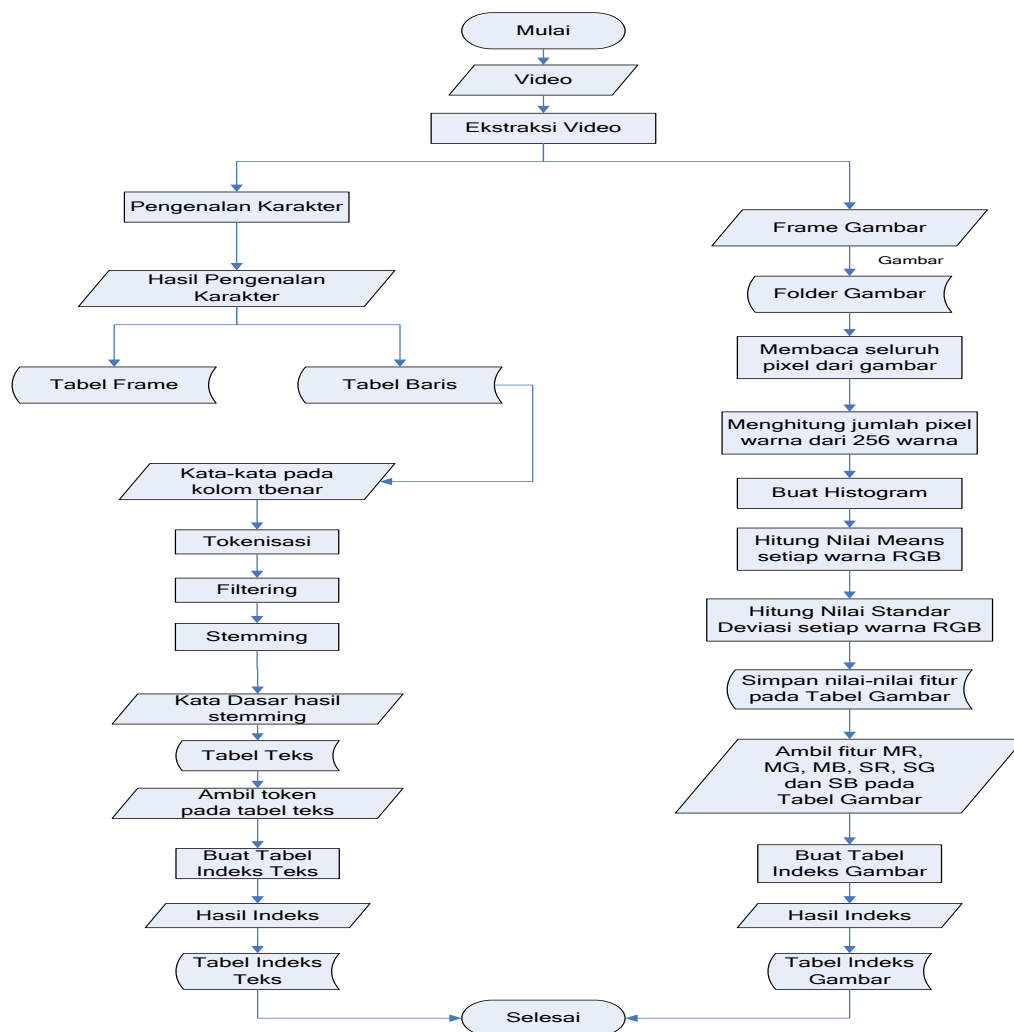
2. METODE PENELITIAN

Masukan dari sistem video retrieval adalah video film dan *query* dari pengguna (*user*). Video film yang digunakan dalam sistem ini adalah video film dalam format AVI dan mempunyai teks terjemahan berbahasa Indonesia. Sistem ini terdiri dari dua proses yaitu proses indeks dan proses retrieval. Untuk proses indeks dilakukan terhadap teks dan gambar yang berasal dari video film. Untuk proses retrieval menggunakan *query* berupa teks, gambar atau keduanya. Keluaran yang diharapkan dari sistem ini adalah video yang dianggap sesuai oleh sistem berupa video berdasarkan relevansi dengan *query* yang diinputkan oleh pengguna.

2.1 Proses Pembuatan Indeks

Proses indeks dilakukan terhadap teks dan gambar. Sebelum melakukan proses indeks dilakukan proses ekstraksi video. Proses ekstraksi video membutuhkan masukan dari *user* berupa video film yang akan diekstraksi. Hasil dari proses ekstraksi video adalah gambar berupa frame-frame video disimpan pada folder gambar. Setelah proses ekstraksi, dilakukan proses pengenalan karakter. Proses pengenalan karakter telah dilakukan pada penelitian oleh Septiarini [1].

Proses indeks teks menggunakan hasil dari pengenalan karakter yang telah ada. Proses indeks teks menggunakan semua kata hasil pengenalan karakter. Proses indeks gambar dengan mengambil gambar hasil ekstraksi video berupa frame-frame video yang ada pada folder gambar dan proses indeks dilakukan pada semua gambar yang ada pada folder gambar. Tahapan-tahapan proses pembuatan indeks dibagi dua tahapan yaitu proses indeks untuk teks dan proses indeks untuk gambar. Diagram alur untuk pembuatan proses indeks dapat dilihat pada Gambar 1.



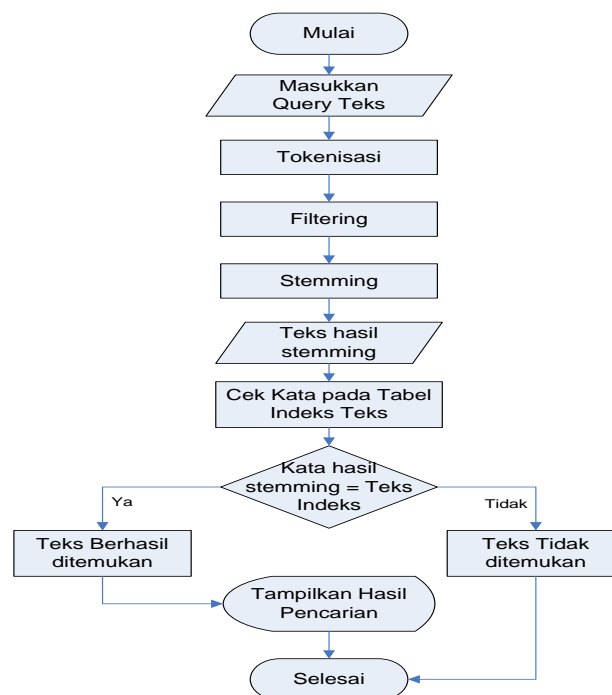
Gambar 1 Diagram Alur Proses Pembuatan Indeks

Proses indeks untuk teks dimulai dari proses proses *tokenizing*, yaitu unit melakukan pemotongan string *input* berdasarkan tiap kata yang menyusunnya. Hasil proses *tokenizing* adalah token. Proses *filtering* yaitu tahap mengambil kata-kata penting dari hasil token dan membuang kata-kata yang tidak penting dengan menggunakan algoritma *stopword*. Kata-kata tidak penting antara lain kata penghubung (sesudah, selesai, sebelum), kata bilangan (beberapa,

banyak, sedikit), kata keterangan (sangat, hanya, lebih), kata ganti (kami, mereka, kita) dan lain sebagainya. Proses *stemming*, yaitu proses untuk menghilangkan imbuhan, awalan, akhiran dan mengubah bentuk kata menjadi kata dasar. Proses *stemming* menggunakan Algoritma Porter untuk bahasa Indonesia [5]. Hasil proses *stemming* berupa kata dasar. Kemudian membuat tabel indeks teks menggunakan *inverted list* [6] dengan mengambil informasi kumpulan token yang ada pada tabel teks yaitu tabel sementara untuk menyimpan hasil *stemming* berupa token. Kemudian tiap-tiap token yang berbeda ditempatkan pada daftar inverted. Tabel indeks teks terdiri dari token yang memiliki informasi video, frekuensi token dan frame yang memuat token tersebut.

Proses indeks gambar dengan membaca seluruh pixel dari gambar tersebut, mengambil informasi warna dasarnya RGB dan menghitung kemunculan (pixel) untuk setiap skala warna dari 256 warna pada masing-masing warna dasar RGB. Kemudian membuat tabel histogram, dari data array histogram yang telah dihasilkan sebelumnya. Histogram dibuat untuk ke-3 warna dasar dengan array yang bersesuaian. Dari histogram yang dihasilkan dihitung nilai *means* (rata-rata) dan standar deviasi untuk setiap nilai warna dasar RGB. Hasil perhitungan disimpan dalam tabel gambar. Setelah semua gambar diekstraksi, dibuat tabel indeks gambar untuk menyimpan nilai-nilai fitur ekstraksi yaitu *means red* (MR), *means green* (MG), *means blue* (MB), standar deviasi *red* (SR), standar deviasi *green* (SG) dan standar deviasi *blue* (SB) diperoleh dari tabel gambar. Setiap hasil ekstraksi berupa *means red* (MR), *means green* (MG), *means blue* (MB), standar deviasi *red* (SR), standar deviasi *green* (SG) dan standar deviasi *blue* (SB) ditempatkan pada daftar indeks berada dalam satu kolom yaitu kolom feature. Hasil fitur ekstraksi yang telah diindeks disimpan pada tabel indeks gambar. Tabel indeks gambar terdiri dari feature hasil ekstraksi yang memiliki informasi video dan frame yang memuat fitur-fitur tersebut

2.2 Proses Retrieval Berdasarkan Teks



Gambar 2 Diagram Alur Proses *Retrieval* Berdasarkan Teks

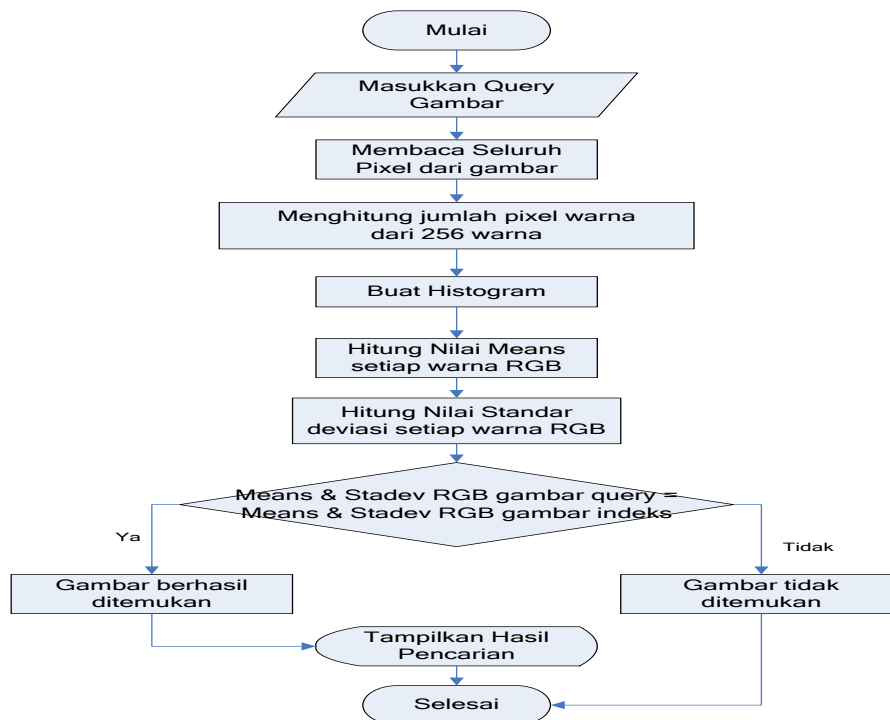
Proses *retrieval* berdasarkan teks dilakukan dengan cara memasukkan *query* berupa teks, kemudian sistem akan memproses teks dengan melakukan tokenisasi, *filtering* (*stopword*) dan *stemming*. Hasil dari proses *stemming* berupa kata dasar. Kata hasil *stemming* dicek pada tabel indeks teks, jika kata tersebut ada pada tabel indeks teks maka sistem akan menampilkan

informasi video yang sesuai dengan *query* masukkan dari *user*. Dan jika kata tidak terdapat pada tabel indeks teks maka sistem akan memberikan pesan peringatan yaitu data yang dicari tidak ditemukan. Diagram alur untuk proses *retrieval* berdasarkan teks dapat dilihat pada Gambar 2.

2.3 Proses Retrieval Berdasarkan Gambar

Proses *retrieval* berdasarkan gambar dengan memasukkan *query* berupa gambar. *Query* gambar diproses dengan melakukan ekstraksi fitur, membuat histogram warna, mengambil informasi warna dasar (RGB), menghitung kemunculan (pixel) untuk setiap skala warna dari 256 warna pada masing-masing warna dasar (RGB), menghitung nilai rata-rata warna dan standar deviasi dari setiap warna RGB pada gambar *query*. Nilai ekstraksi fitur gambar *query* dibandingkan dengan nilai ekstraksi fitur pada gambar indeks.

Nilai ekstraksi yang digunakan adalah nilai *means red* (MR), *means green* (MG), *means blue* (MB), standar deviasi *red* (SR), standar deviasi *green* (SG) dan standar deviasi *blue* (SB). Jika semua nilai hasil ekstraksi ke enam fitur *query* gambar ada pada tabel indeks gambar maka sistem akan menampilkan informasi video sesuai dengan *query* masukkan dari *user*. Jika salah satu dari nilai fitur *query* gambar tidak terdapat pada tabel indeks gambar maka sistem akan memberikan pesan peringatan yaitu data yang dicari tidak ditemukan. Diagram alur untuk proses *retrieval* berdasarkan gambar dapat dilihat pada Gambar 3.

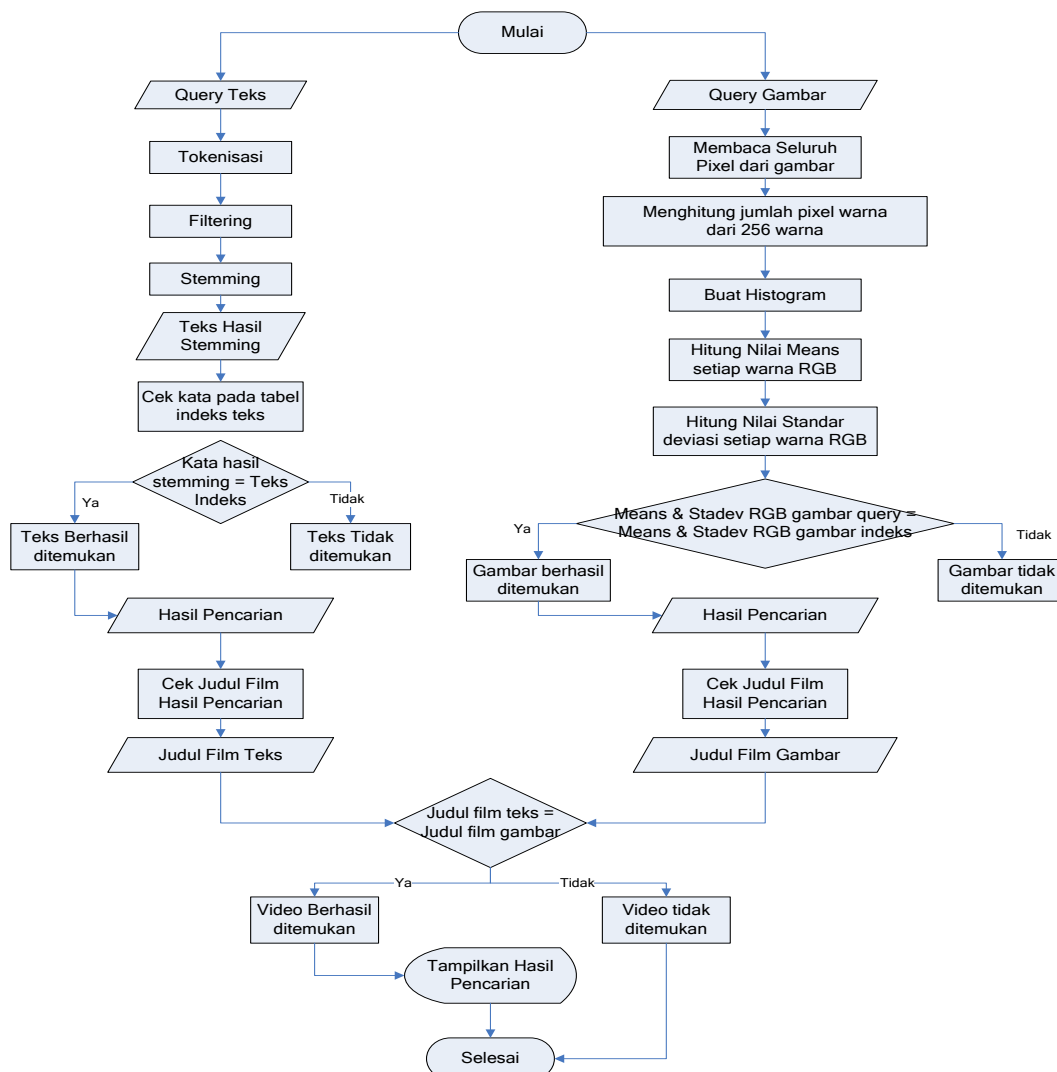


Gambar 3 Diagram Alur Proses *Retrieval* Berdasarkan Gambar

2.4 Proses Retrieval Berdasarkan Teks dan Gambar

Proses *retrieval* berdasarkan teks dan gambar dilakukan dengan cara memasukkan *query* berupa teks dan gambar secara bersamaan. Setelah kedua *query* dimasukkan sistem akan melakukan proses terhadap *query* teks dan *query* gambar. *Query* teks diproses dengan melakukan tokenisasi, *filtering* (*stopword*) dan *stemming*. Hasil dari proses *stemming* berupa kata dasar. Kata hasil *stemming* dicek pada tabel indeks teks, jika kata tersebut ada pada tabel indeks teks maka sistem akan menampilkan informasi video yang sesuai dengan *query* masukkan dari *user*. Dan jika kata tidak terdapat pada tabel indeks teks maka sistem akan memberikan pesan peringatan yaitu data yang dicari tidak ditemukan.

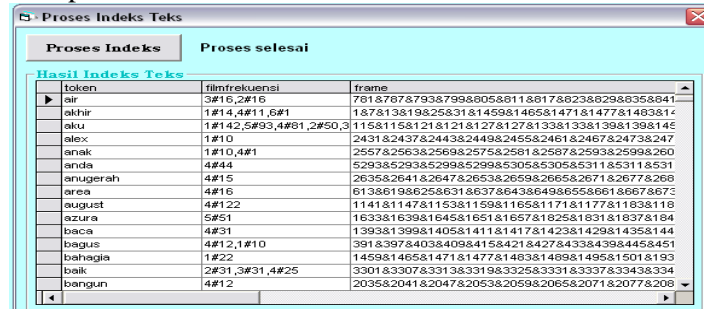
Query gambar diproses dengan melakukan ekstraksi fitur, membuat histogram warna, mengambil informasi warna dasar (RGB), menghitung kemunculan (pixel) untuk setiap skala warna dari 256 warna pada masing-masing warna dasar (RGB), menghitung nilai rata-rata warna dan standar deviasi dari setiap warna RGB pada gambar *query*. Nilai ekstraksi fitur gambar *query* dibandingkan dengan nilai ekstraksi fitur pada gambar indeks. Nilai ekstraksi yang digunakan adalah nilai *means red* (MR), *means green* (MG), *means blue* (MB), standar deviasi *red* (SR), standar deviasi *green* (SG) dan standar deviasi *blue* (SB). Jika semua nilai hasil ekstraksi ke enam fitur *query* gambar ada pada tabel indeks gambar maka sistem akan menampilkan informasi video sesuai dengan *query* masukkan dari *user*. Jika salah satu dari nilai fitur *query* gambar tidak terdapat pada tabel indeks gambar maka sistem akan memberikan pesan peringatan yaitu data yang dicari tidak ditemukan. Setelah kata hasil dari *stemming query* teks ditemukan dan nilai fitur hasil ekstraksi gambar ditemukan. Pencarian untuk dua *query* harus memiliki keterkaitan antara *query* teks dan *query* gambar yaitu dengan melihat judul film yang dimiliki oleh *query* tersebut. Jika judul film *query* teks sama dengan *query* gambar maka sistem akan menampilkan informasi video sesuai *query* keduanya. Jika judul film *query* teks dan *query* gambar tidak sama maka sistem akan memberikan pesan peringatan yaitu data yang dicari tidak ditemukan. Diagram alur untuk proses *retrieval* berdasarkan teks dan gambar dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram Alur Proses Retrieval Berdasarkan Teks dan Gambar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

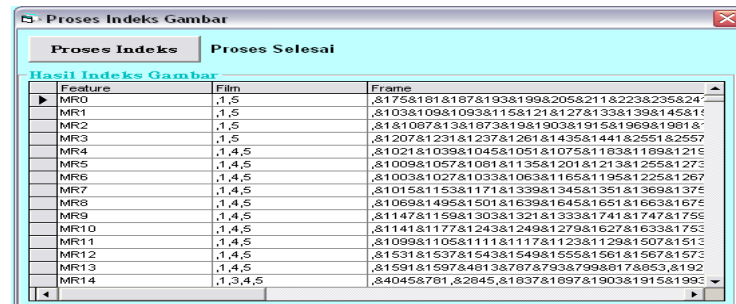
Proses indeks video terbagi atas dua bagian yaitu proses indeks untuk teks dan proses indeks untuk gambar. Pada proses indeks untuk teks, sistem melakukan proses indeks terhadap semua teks terjemahan pada video dari hasil pengenalan karakter. Hasil dari proses indeks adalah token, filmfrekuensi dan frame-frame yang memuat token hasil indeks. Tampilan indeks untuk teks dapat dilihat pada Gambar 5.



token	filmfrekuensi	frame
air	3#15,2#15	761&787&793&799&805&811&817&823&829&835&841
akhir	1#14,4#11,5#1	1&7&13&19&25&31&37&43&49&55&61&67&73&79&85&91
aku	1#142,5#93,4#81,2#50,3	11&5&11&17&23&29&35&41&47&53&59&65&71&77&83&89&95
alex	1#10	2431&2437&2443&2449&2455&2461&2467&2473&2479
anak	1#10,4#1	2557&2563&2569&2575&2581&2587&2593&2599&2605
anda	4#44	5293&5299&5305&5311&5317&5323&5329&5335&5341
anugerah	4#15	2635&2641&2647&2653&2659&2665&2671&2677&2683
area	4#16	613&619&625&631&637&643&649&655&661&667&673
august	4#122	1141&1147&1153&1159&1165&1171&1177&1183&1189
azura	5#51	1633&1639&1645&1651&1657&1663&1669&1675&1681
base	4#21	1383&1389&1395&1401&1407&1413&1419&1425&1431
bagus	4#12,1#10	391&397&403&409&415&421&427&433&439&445&451
bahagia	1#22	1459&1465&1471&1477&1483&1489&1495&1501&1507
baik	2#31,3#31,4#25	3301&3307&3313&3319&3325&3331&3337&3343&3349
bangun	4#12	2035&2041&2047&2053&2059&2065&2071&2077&2083

Gambar 5 Tampilan Indeks Teks

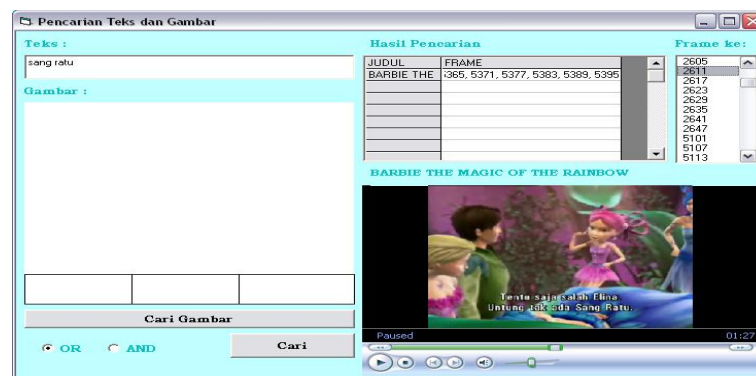
Proses indeks pada gambar, sistem melakukan proses indeks terhadap semua nilai fitur ekstraksi dari setiap gambar yang telah diekstraksi. Hasil dari indeks gambar berupa Id, feature, film dan frame-frame yang memuat feature indeks. Tampilan indeks untuk gambar dapat dilihat pada Gambar 6.



Feature	Film	Frame
MR0	1,5	,&175&181&187&193&199&205&211&217&223&229&235
MR1	1,5	,&103&109&115&121&127&133&139&145&151
MR2	1,5	,&1087&1093&1099&1105&1111&1117&1123&1129&1135
MR3	1,5	,&1207&1213&1219&1225&1231&1237&1243&1249&1255
MR4	1,4,5	,&1021&1027&1033&1039&1045&1051&1057&1063&1069
MR5	1,4,5	,&1009&1015&1021&1027&1033&1039&1045&1051
MR6	1,4,5	,&1003&1009&1015&1021&1027&1033&1039&1045
MR7	1,4,5	,&1015&1021&1027&1033&1039&1045&1051&1057
MR8	1,4,5	,&1069&1075&1081&1087&1093&1099&1105&1111
MR9	1,4,5	,&1147&1153&1159&1165&1171&1177&1183&1189
MR10	1,4,5	,&1141&1147&1153&1159&1165&1171&1177&1183
MR11	1,4,5	,&1099&1105&1111&1117&1123&1129&1135&1141
MR12	1,4,5	,&1531&1537&1543&1549&1555&1561&1567&1573
MR13	1,4,5	,&1591&1597&1603&1609&1615&1621&1627&1633
MR14	1,3,4,5	,&4045&4051&4057&4063&4069&4075&4081&4087

Gambar 6 Tampilan Indeks Gambar

Proses pencarian video menggunakan *query* teks, gambar atau keduanya. Proses pencarian untuk teks, *user* memasukkan *query* teks yang akan dicari. Kemudian pilih *option* OR dan klik tombol cari. Hasil dari pencarian teks adalah informasi video yaitu judul film dan frame-frame yang sesuai dengan *query* teks masukkan dari *user*. Tampilan pencarian berdasarkan teks dapat dilihat pada Gambar 7.



Teks : Sang Ratu

Gambar :

Hasil Pencarian

JUDUL	FRAME	Frame ke:
BARBIE THE	365, 5371, 5377, 5383, 5389, 5395	2605, 2611, 2617, 2623, 2629, 2635, 2641, 2647, 2653, 2659

BARBIE THE MAGIC OF THE RAINBOW

Tentu saja adalah Elina Untung ada Sang Ratu.

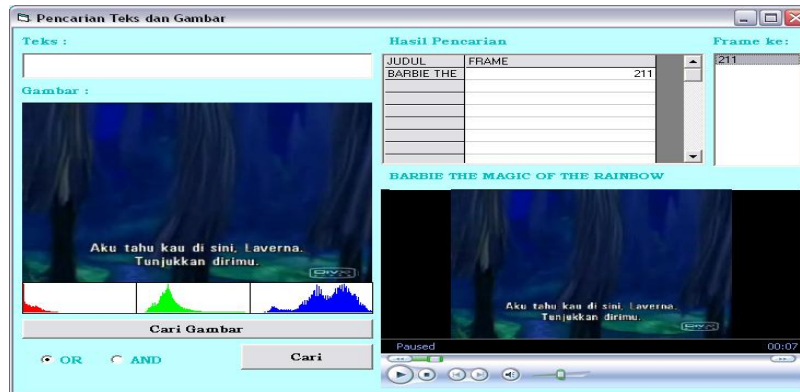
Cari Gambar

OR AND Cari

Paused 01:27

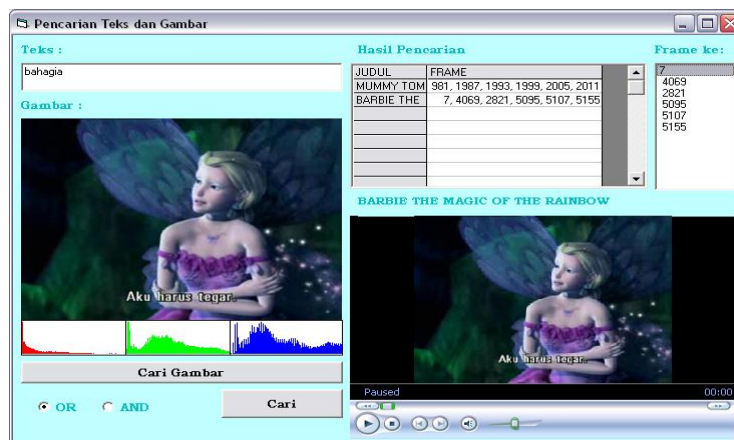
Gambar 7 Tampilan Pencarian Berdasarkan Teks

Proses pencarian untuk gambar, *user* memasukkan *query* gambar yang akan dicari. Kemudian pilih *option* OR dan klik tombol cari. Hasil dari pencarian gambar adalah informasi video yaitu judul film dan frame- frame yang sesuai dengan *query* gambar masukkan dari *user*. Tampilan pencarian berdasarkan gambar dapat dilihat pada Gambar 8.



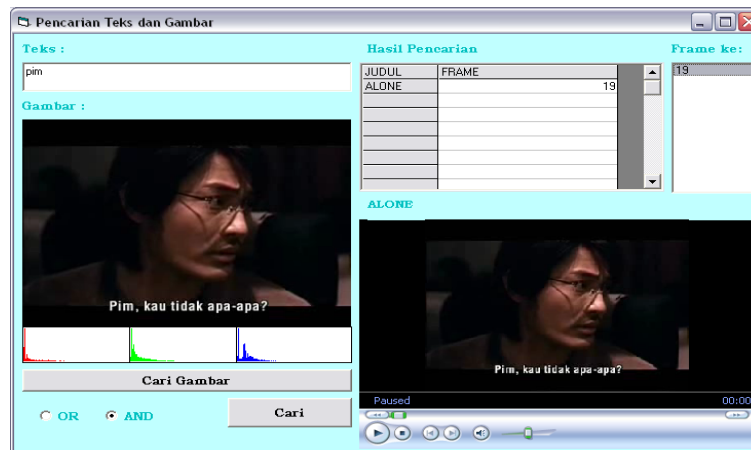
Gambar 8 Tampilan Pencarian Berdasarkan Gambar

Proses pencarian untuk teks atau gambar dengan operator OR, *user* bisa memasukkan *query* teks atau gambar yang akan dicari. Setelah memasukkan *query* teks atau *query* gambar atau keduanya, pilih *option* OR dan klik tombol cari. Hasil dari pencarian teks atau gambar dengan operator OR, adalah informasi video yaitu judul film dan frame yang sesuai dengan *query* teks dan gambar yang *diinputkan* oleh *user*. Tampilan pencarian untuk teks atau gambar operator OR dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Pencarian Berdasarkan Teks atau Gambar Operator OR

Proses pencarian untuk teks dan gambar dengan operator AND, *user* harus memasukkan *query* teks dan *query* gambar yang akan dicari. Setelah memasukkan *query* teks dan *query* gambar, pilih *option* AND dan klik tombol cari. Hasil dari pencarian teks dan gambar dengan operator AND adalah informasi video yaitu judul film dan frame yang sesuai dengan *query* teks dan gambar yang *diinputkan* oleh *user*. Pencarian menggunakan operator AND antara *query* teks dan *query* gambar harus memiliki keterkaitan. Keterkaitan yang dimiliki adalah judul film *query* teks dan *query* gambar harus sama. Jika judul film tidak sama maka sistem tidak memberikan informasi video karena video yang dicari tidak ditemukan. Tampilan pencarian untuk teks dan gambar operator AND dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Proses Pencarian Teks dan Gambar Operator AND

Pengujian untuk teks menggunakan perhitungan dengan *precision* dan *recall*. Sistem akan diujicoba terhadap 35 teks yang diambil dari teks yang ada pada video film. Pengujian akan difokuskan pada relevansi dari hasil perhitungan *precision* dan *recall*. *Precision* dapat diartikan sebagai kemiripan atau kecocokan antara permintaan informasi dengan jawaban terhadap permintaan itu. Jika seseorang mencari informasi di sebuah sistem dan sistem menawarkan beberapa video, maka kemiripan ini sebenarnya juga adalah relevansi. Artinya, seberapa mirip atau cocok video tersebut untuk keperluan pencari informasi, bergantung pada seberapa relevan video tersebut bagi pencari. *Recall* adalah proporsi jumlah video yang dapat ditemukan-kembali oleh sebuah proses pencarian di sistem IR. Rumus *recall*: Jumlah teks relevan yang ditemukan / Jumlah semua teks relevan di dalam *database*. Lalu, *precision* adalah proporsi jumlah teks yang ditemukan dan dianggap relevan untuk kebutuhan pencari informasi. Rumus *precision*: Jumlah teks relevan yang ditemukan/Jumlah semua teks yang ditemukan. Hasil pengujian menggunakan *precision* dan *recall* menggunakan 35 teks uji adalah semakin tinggi nilai *precision* maka nilai *recall* semakin turun. Pengujian *precision* menghasilkan nilai sebesar 100 % dan *recall* menghasilkan nilai sama atau lebih rendah dari *precision*. Hasil pengujian dengan *query* teks dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian untuk gambar dilakukan pada 40 gambar yang berbeda dari empat judul film yaitu barbie, alone, august rush dan mumi serta lima gambar bukan dari data film yang ada pada sistem. Pencarian gambar berhasil ditemukan jika semua nilai hasil ekstraksi fitur gambar *query* dengan hasil ekstraksi pada indeks gambar memiliki nilai yang sama. Pencarian gambar dapat menghasilkan lebih dari satu frame, karena frame-frame yang dihasilkan memiliki hasil ekstraksi fitur yang sama persis dengan hasil gambar *query* sehingga semua nilai hasil ekstraksi fitur yang sama dengan gambar *query* akan ditampilkan walaupun tidak berada dalam video yang sama. Ada dua gambar pada proses pencarian gambar yang tidak berhasil ditemukan karena hasil ekstraksi tidak ada dalam indeks gambar dan sistem tidak bisa mengambil hasil ekstraksi fitur akan muncul pesan kesalahan 'Out of string space'. Dan dua gambar lainnya tidak bisa ditemukan karena, *query* gambar tidak ada pada indeks gambar tetapi pada proses pencarian, gambar lain muncul sebagai hasil. Dari 40 gambar yang diuji 36 gambar berhasil ditemukan dan 4 gambar tidak berhasil ditemukan. Perhitungan persentase gambar berhasil ditemukan dari 40 gambar uji adalah $36/40 \times 100 = 90\%$. Dan persentase gambar gagal ditemukan adalah $4/40 \times 100 = 10\%$. Hasil pengujian dengan *query* gambar pencarian gambar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1 Hasil Pengujian dengan *Query* Teks

No.	Teks	Jumlah semua kata relevan pada <i>database</i>	Jumlah kata relevan yang ditemukan	<i>Recall</i>	<i>Precision</i>
1.	Air	32 Frame	32 Frame	100%	100%
2.	Akhir	25 Frame	11 Frame	44%	100%
3.	Aku	415 Frame	142 Frame	34%	100%
4.	Bagus	22 Frame	12 Frame	54%	100%
5.	Bahagia	22 Frame	22 Frame	100%	100%
6.	Belajar	13 Frame	13 Frame	100%	100%
7.	Biar	44 Frame	44 Frame	100%	100%
8.	Bicara	52 Frame	52 Frame	100%	100%
9.	Bisa	233 Frame	61 Frame	26%	100%
10.	Butuh	27 Frame	16 Frame	59%	100%
11.	Darah	48 Frame	48 Frame	100%	100%
12.	Egois	26 Frame	26 Frame	100%	100%
13.	Hancur	18 Frame	12 Frame	66%	100%
14.	Hasrat	19 Frame	19 Frame	10%	100%
15.	Ide	8 Frame	8 Frame	100%	100%
16.	Ikan	8 Frame	8 Frame	100%	100%
17.	Inspirasi	13 Frame	13 Frame	100%	100%
18.	Istirahat	44 Frame	44 Frame	100%	100%
19.	Jalan	64 Frame	56 Frame	87%	100%
20.	Janji	12 Frame	12 Frame	100%	100%
21.	Jujur	13 Frame	13 Frame	100%	100%
22.	Kabar	25 Frame	15 Frame	60%	100%
23.	Karakter	16 Frame	16 Frame	100%	100%
24.	Karya	33 Frame	20 Frame	60%	100%
25.	Kasih	21 Frame	21 Frame	100%	100%
26.	Otak	48 Frame	48 Frame	100%	100%
27.	Pindah	30 Frame	30 Frame	100%	100%
28.	Pisah	20 Frame	20 Frame	100%	100%
29.	Sang	22 Frame	16 Frame	72%	100%
30.	Tadi	30 Frame	22 Frame	73%	100%
31.	Tegang	23 Frame	23 Frame	100%	100%
32.	Terima	36 Frame	15 frame	41%	100%
33.	Tulis	25 Frame	15 frame	60%	100%
34.	Usaha	14 Frame	14 Frame	100%	100%
35.	Yakin	32 Frame	19 Frame	59%	100%

Tabel 2 Hasil Pengujian dengan *Query* Gambar

No	Judul Film	Frame yang dicari	Hasil Pencarian	<i>Pencarian Berhasil</i>	<i>Pencarian Gagal</i>
1.	Barbie	Frame-7	Barbie Frame-7	✓	-
2.	Barbie	Frame-91	Barbie Frame-91	✓	-
3.	Barbie	Frame-55	Barbie Frame-55 , Barbie Frame-667	✓	-
4.	Barbie	Frame-121	Barbie Frame-121, Barbie Frame-181	✓	-
5.	Barbie	Frame-235	Barbie Frame-235	✓	-
6.	Barbie	Frame-523	Barbie Frame-523	✓	-
7.	Barbie	Frame-829	Barbie Frame-829	✓	-
8.	Barbie	Frame-1033	Barbie Frame-1033	✓	-
9.	Alone	Frame-7	Alone Frame-7	✓	-
10.	Alone	Frame-781	Alone Frame-781	✓	-
11.	Alone	Frame-1285	Alone Frame-1285	✓	-
12.	Alone	Frame-992	Alone Frame-991	✓	-
13.	Alone	Frame-1639	Alone Frame-1639, Alone Frame-517	✓	-
14.	Alone	Frame-2011	Alone Frame-2011, Alone Frame-1999	✓	-
15.	Alone	Frame-1057	Alone Frame-1057	✓	-
16.	Alone	Frame-3781	Alone Frame-3781, Alone Frame-3787	✓	-
17.	Alone	Frame-901	Alone Frame-901	✓	-

18.	Alone	Frame-3871	Alone Frame-3871	✓	-
19.	August Rush	Frame-7	August Rust Frame-1, August Rust Frame-7, August Rust Frame-73, August Rust Frame-91, August Rust Frame-97, August Rust Frame-115	✓	-
20.	August Rush	Frame-145	August Rush Frame-145, August Rush Frame-163, August Rush Frame-175	✓	-
21.	August Rush	Frame-751	August Rush Frame-751	✓	-
22.	August Rush	Frame-1063	August Rush Frame-1063	✓	-
23.	August Rush	Frame-325	August Rush Frame-325, August Rush Frame-331	✓	-
24.	August Rush	Frame-439	August Rush Frame- 439, August Rush Frame-61	✓	-
25.	August Rush	Frame-793	August Rush Frame- 793, August Rush Frame- 745, August Rush Frame- 757, August Rush Frame- 775	✓	-
26.	August Rush	Frame-823	August Rush Frame- 823	✓	-
27.	August Rush	Frame-1165	August Rush Frame- 1165, August Rush Frame- 1183	✓	-
28.	Mumi	Frame-13	Mumi Frame-13	✓	-
29.	Mumi	Frame-121	Tidak bisa ditemukan	-	✓
30.	Mumi	Frame-361	Mumi Frame-361	✓	-
31.	Mumi	Frame-457	Mumi Frame-457, Mumi Frame-433, Mumi Frame-445, Mumi Frame-451, Mumi Frame-457, Barbie Frame-3379	✓	-
32.	Mumi	Frame-829	Mumi frame-829	✓	-
33.	Mumi	Frame-3991	Mumi Frame-3991	✓	-
34.	Mumi	Frame-2479	Tidak bisa ditemukan	-	✓
35.	Mumi	Frame-1321	Mumi Frame-1321	✓	-
36.	-	Bunga 1	Tidak bisa ditemukan	✓	-
37.	-	Bunga 2	Tidak bisa ditemukan	✓	-
38.	-	Bunga 3	Tidak bisa ditemukan	✓	-
39.	-	Bunga 4	Mumi Frame 5329, Barbie Frame 4195	-	✓
40.	-	Bunga 5	Mumi Frame 361	-	✓

4. KESIMPULAN

Dari uraian keseluruhan yang telah dikemukakan dari proses perancangan sampai pada implementasi sistem dari hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian untuk pencarian teks menggunakan perhitungan dengan *precision* dan *recall*. Hasil pengujian menggunakan *precision* menggunakan 35 teks uji menghasilkan nilai sebesar 100 % dan *recall* menghasilkan nilai sama atau lebih rendah dari *precision*.
2. Pengujian untuk pencarian gambar menggunakan 40 gambar uji menghasilkan persentase sebesar 90 % gambar berhasil ditemukan.
3. Proses pencarian gambar akan menghasilkan gambar yang memiliki nilai fitur ekstraksi yang sama antara gambar *query* dengan gambar yang ada pada tabel indeks gambar.
4. Pencarian gambar tidak ditemukan jika gambar yang dicari nilai fiturnya tidak ada dalam indeks gambar.

5. Pencarian video menggunakan operator OR dapat melakukan pencarian teks, gambar atau keduanya. Hasil pencarian dengan OR akan menghasilkan informasi video yang memuat teks atau gambar sesuai dengan *query* yang dimasukkan.
6. Pencarian video menggunakan operator AND melakukan pencarian *query* teks dan *query* gambar yang saling memiliki keterkaitan. Jika *query* teks terdapat dalam *query* gambar ataupun sebaliknya maka sistem akan menampilkan informasi video yang dicari. Jika *query* teks tidak terdapat dalam *query* gambar ataupun sebaliknya maka sistem akan memberi pesan peringatan bahwa pencarian tersebut tidak ditemukan.

5. SARAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi video retrieval yang dibuat, masih terdapat kekurangan dan kelemahan sehingga peneliti memberikan saran untuk pengembangan sistem kedepan atau untuk peneliti yang akan mengembangkan sistem berikutnya :

1. Penambahan jumlah film, sehingga mendapatkan banyak variasi teks untuk proses indeks teks.
2. Pencarian gambar berdasarkan ciri warna belum cukup untuk mengidentifikasi sebuah gambar lebih detail, hal ini dikarenakan bila lebih dari satu gambar memiliki warna yang sama maka akan terdapat dua gambar atau lebih dengan ciri yang sama. Untuk itu pencarian gambar berdasarkan warna perlu digabung dengan ciri bentuk ataupun yang lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan semua nikmatnya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini, Sholawat serta salam selalu turunkan kepada baginda Rasulullah SAW. Yang telah membawa dunia penuh dengan ilmu pengetahuan, terimakasih tidak lupa kami sampaikan kepada kedua orangtua tercinta, seluruh staff dan pengajar pasca sarjana jurusan Ilmu komputer Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan semua yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Septiarini, A., 2009, Pendeteksian dan Pengenalan Teks terjemahan Pada Video Menggunakan Metode Grayscale Thinning dan Region Growing, *Tesis*, Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [2] Souvannavong, F., Merialdo, B., dan Huet, B., 2006, *Region-Based Video Content Indexing and Retrieval*, France Patent No:06904
- [3] Neo, S., Zhoa, J., Kan M., dan Chua, T., 2006, *Video Retrieval using High Level Features: Exploiting Query Matching and Confidence-based Weighting*, Department of Computer Science, School of Computing, National University of Singapore, Singapore.
- [4] Christel, M., and Hauptmann, A., 2005, *The Use and Utility of High-Level Semantic Features in Video Retrieval*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA.
- [5] Agusta, Ledy., 2009, *Perbandingan Algoritma Stemming Porter dengan Algoritma Nazief & Adrian untuk Stemming Dokumen Teks Bahasa Indonesia*, Konferensi Nasional Sistem dan Informatika, Bali.
- [6] Mooney, J. R., 2006, *Machine Learning Text Categorization*, University of Texas, Austin.