

# Peringkasan Konten Video Menggunakan Metode Berbasis Frame Kunci (*keyframe*)

Wisnu Widiarto  
Jurusan Informatika  
Universitas Sebelas Maret  
Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta  
bethoro\_wisnu@yahoo.co.id

## ABSTRAK

*Video merupakan kumpulan gambar (frame) yang dibaca berurutan dengan jumlah tertentu tiap detik yang menunjukkan tindakan berkesinambungan dalam urutan gambar. Ketersediaan video digital, fasilitas maupun fitur yang semakin meningkat, maka semakin meningkatkan upaya pengorganisasian video tersebut, diantaranya adalah pengelolaan, pencarian, penelusuran maupun penemuan kembali berbasis konten ataupun pemahaman isi video melalui peringkasan video. Peringkasan dilakukan untuk mempermudah menganalisa isi seluruh video tanpa harus melihat seluruhnya, juga memungkinkan untuk menganalisa episode yang telah direkam sehingga tidak perlu melihat seluruh program.*

*Dua bentuk peringkasan video adalah berdasarkan frame kunci dan video skim. Frame kunci adalah frame perwakilan yaitu koleksi gambar yang diekstrak dari sumber video yang mendasarinya. Sedangkan video skims disebut abstrak gambar bergerak, storyboard bergerak, atau urutan peringkasan yang terdiri pembacaan segmen video (audio yang sesuai) diekstrak dari video asli. Salah satu jenis populer video skim adalah trailer film. Kedua bentuk peringkasan video tersebut menghasilkan ringkasan video yang disajikan dalam metode yang didasarkan atas pengelompokan semua frame dan penggalan frame kunci dari kelompok frame yang paling optimal, kemudian dibentuk gambar video berdasar penggalan frame kunci.*

## Kata Kunci

*video, peringkasan video, frame, frame kunci, skim*

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah citra digital dan data video memunculkan teknologi baru dalam hal proses pencarian, penelusuran dan penemuan kembali data berbasis konten dan pengelolaan database multimedia. Saat ini aplikasi untuk video digital telah mengalami pertumbuhan pesat. Peningkatan ini terjadi karena meningkatnya ketersediaan video digital yang meningkat drastis yang disebabkan oleh semakin mudahnya media penyimpanan serta semakin canggihnya fasilitas dan fitur yang disediakan. Dengan adanya peningkatan ketersediaan fasilitas dan fitur video digital, semakin meningkat pula minat dalam pengembangan teknologi berbasis konten untuk mengorganisasi video, mulai dari segmentasi video sampai rekaman (*shot*) kamera. Langkah berikutnya adalah menentukan frame kunci (*keyframe*) untuk mewakili masing-masing *shot* sampai ditemukan struktur hirarki *shot* sehingga mempercepat proses pencarian atau pemahaman isi video [1].

Segmentasi video dibuat untuk memproses urutan video yang berisi peringkasan. Sifat peringkasan video tergantung pada aplikasi, karakteristik urutan yang akan diringkas dan tujuan

dari peringkasan. Peringkasan video dibuat dengan beberapa tujuan sebagai berikut [2]:

- Membantu dalam melihat seluruh video secara singkat.
- Membantu persiapan editing oleh editor.
- Memungkinkan pengguna memutuskan apakah seluruh video layak dilihat tanpa melihat seluruh program.
- Membantu menemukan segmen tertentu yang menarik.
- Memungkinkan pengguna untuk memutuskan apakah video tersebut relevan dengan permintaannya, dengan cara melihat secara sekilas dari ringkasannya.
- Memungkinkan perangkat lain seperti PDA, telepon seluler dan perangkat lain dengan memori lebih kecil, untuk melihat urutan video.
- Menggunakan peringkasan juga menghasilkan biaya download lebih murah untuk perangkat tersebut.
- Menampilkan semua informasi penting yang terkandung dalam video, karena peringkasan dimaksudkan sebagai pengganti menonton seluruh video.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini akan dibahas tentang peringkasan video berdasarkan frame kunci. Peringkasan dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah pengguna dalam menganalisa isi seluruh video tanpa harus melihat seluruhnya, memungkinkan pengguna memutuskan apakah seluruh video layak dilihat, serta memungkinkan pengguna menganalisa bahwa dirinya telah menyaksikan episode yang direkam atau mungkin sudah menyaksikan konten serupa sehingga tidak perlu melihat program setelah melihat ringkasan.

## 2. LANDASAN TEORI

Semakin meningkatnya ketersediaan data multimedia seperti video pada komputer pribadi dan peralatan rumah semakin menciptakan beberapa alat efisien untuk memanipulasi jenis data video. Salah satu alat efisien tersebut adalah membuat video versi pendek (peringkasan video) yang berisi informasi sebanyak mungkin dalam mewakili video asli. Peringkasan video menjadi penting karena dapat memberikan beberapa informasi tentang isi dari video besar dengan pemutaran dalam durasi waktu yang lebih singkat. Terdapat dua jenis ringkasan video yang biasa digunakan [3]:

- "*Skims Video*" adalah video terurut yang diperoleh dari perubahan video asli menjadi bentuk yang lebih pendek,
- "*Keyframes set*" adalah kumpulan gambar pilihan dari video yang dapat ditampilkan

Video terurut sering diuraikan menjadi rekaman (*shot*) terurut, dan *shot* sering diwakili oleh satu atau beberapa frame kunci (*keyframe*), sehingga perbedaan antara kedua jenis peringkasan tidak terlalu penting. Pendekatan dalam penelitian ini didasarkan pada kesamaan gambar dalam video, sehingga

prosedur yang sama dapat digunakan untuk memilih frame kunci atau video segmen. Teknik paling sederhana dalam melakukan peringkasan video adalah variabel kecepatan kirim menggunakan kompresi waktu, yaitu dengan memainkan video secara penuh pada kecepatan yang tinggi tetapi masih bisa dimengerti dengan menampilkan isi dari video tersebut. Teknik lain yang populer adalah menghasilkan peringkasan video menggunakan teknik skimming pada video [4]. Peringkasan video yang dihasilkan merupakan penggabungan informasi audio dan video dari sumber video dan dimainkan menggunakan alat browsing.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan peringkasan video antara lain oleh Dim P. Papadopoulos [5]. Dalam penelitian ini, sebuah metode baru untuk menghasilkan peringkasan video dialokasikan terutama diterapkan untuk on-line video. Kebaruan dari pendekatan ini terletak pada kenyataan bahwa peringkasan video sebagai masalah citra *query* pencarian tunggal. Metode yang diusulkan adalah setiap frame dianggap sebagai gambar yang terpisah. Untuk mengklasifikasikan frame ke dalam kelompok, metode tersebut memanfaatkan Self-Tumbuh dan Self-Organized Gas Jaringan (SGONG) Neural. Keuntungannya adalah dapat menyesuaikan jumlah neuron yang dibuat dan topologi mereka dengan cara otomatis. Dengan demikian, setelah pelatihan, SGONG memberi nomor yang sesuai dengan kelas output dan pusatnya. Ekstraksi frame kunci dari tiap segmen mengarah ke generasi abstrak video. Karakteristik metode yang diusulkan adalah kemampuannya untuk menghitung secara dinamis sesuai jumlah cluster. Hasil penelitian disajikan untuk menunjukkan efektivitas pendekatan yang diusulkan

Penelitian lain yang terkait dilakukan oleh Beevi [6], segmentasi video otomatis memainkan peran penting secara real-time sistem. Makalah ini menyajikan algoritma video segmentasi untuk MPEG-4 sistem kamera dengan deteksi perubahan, teknik latar belakang pendaftaran dan teknik waktu ambang adaptif nyata. Algoritma ini dapat memberikan hasil yang memuaskan dengan segmentasi perhitungan beban yang rendah. Selain itu, ia memiliki bayangan modus pembatalan, yang dapat menangani dengan efek cahaya dan mengubah bayangan efek. Algoritma ini juga menerapkan teknik waktu ambang adaptif nyata dengan parameter yang dapat diputuskan secara otomatis. Makalah ini mengusulkan, pendaftaran latar belakang dan perubahan video deteksi berbasis segmentasi algoritma dengan pembatalan bayangan untuk menganalisis perubahan cahaya dan efek bayangan di lingkungan ruangan dan real time teknik ambang adaptif untuk menentukan parameter otomatis, algoritma ini dapat menghasilkan perhitungan hasil segmentasi dengan perhitungan kompleksitas dan efisiensi yang tinggi dibandingkan dengan deteksi perubahan video lainnya berbasis algoritma segmentasi. Masih ada keterbatasan dalam sistem segmentasi yang diusulkan. Pembatalan *shadow* tidak bisa berurusan dengan sumber cahaya paralel dan dapat menyebabkan kesalahan ketika tekstur signifikan dengan latar belakang. Selain itu, keputusan untuk menghidupkan dan mematikan setiap modus dari algoritma yang diusulkan bukan otomatis. Algoritma dirancang untuk objek segmentasi bergerak sehingga diperoleh hasil yang stabil dan akurat.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

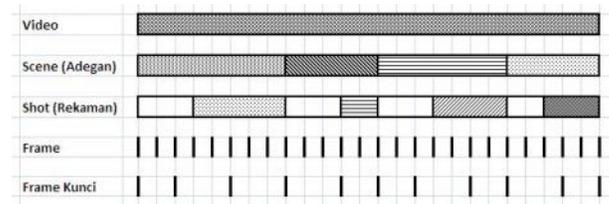
#### 3.1 Struktur Video

Menurut Rui, sebuah video dapat diuraikan dalam 5 tingkatan [7]:

1. Rekaman video (*video shot*) adalah frame terurut yang direkam tanpa berhenti dari satu kamera.

2. Frame kunci (*key frame*) adalah frame yang dapat mewakili isi pokok dari rekaman kamera.
3. Adegan video (*video scene*) adalah kumpulan rekaman terhubung pada isi video.
4. Grup video (*video group*) adalah entitas antara fisik rekaman dan adegan video.
5. Video adalah level dasar dan berisi semua komponen tingkatan 1-4

Sebuah rekaman video (*video shot*) dikatakan sebagai urutan gambar yang tersusun secara berkelanjutan oleh sebuah kamera. *Video shot* didefinisikan sebagai  $Sh_i$  dengan frame pertama sebagai  $kfi_{awal}$  sedangkan frame terakhir adalah  $kfi_{akhir}$  yang menandakan frame kunci dari seluruh video tersebut.



Gambar 1. Struktur Sebuah Video

Sebuah video menggambarkan cerita seperti artikel. Video terdiri dari beberapa adegan yang disebut sebagai *video scene* yang masing-masing menggambarkan suatu peristiwa seperti paragraf dalam artikel. Sebuah adegan video ditimbulkan oleh serangkaian *video shot*  $\{sh_1...sh_n\}$ , yang masing-masing terdiri atas urutan gambar terputus yang ditangkap oleh kamera. Peran video shot adalah seperti kalimat dalam sebuah artikel. Konten visual dari *video shot* dapat diwakili dengan frame kunci [8].

Metode untuk ekstraksi frame kunci terdiri dari tiga langkah [9]: Masukan video dan menghitung blok berdasar perbedaan histogram dari setiap frame berurutan. Pilih frame sebagai calon frame kunci histogram perbedaan yang berada di atas titik ambang batas. Ekstrak tepi frame calon kunci dan menghitung rata-rata tepi pencocokan frame yang berdekatan, jika tepi pencocokan berada di atas tingkat rata-rata, frame dianggap sebagai frame berlebihan dan harus dihilangkan dari calon frame kunci.

Metode frame kunci terbagi dalam 3 modul:

1. Mendeteksi Batas Rekaman
2. Menurunkan Frame Kunci
3. Menghapus Kerangkapan Frame

#### 3.2 Mendeteksi Batas Rekaman

Didefinisikan  $F(k)$  sebagai frame ke- $k$  dari urutan video dengan nilai  $k=1,2,...,F_v$  dan  $F_v$  adalah jumlah frame dari video.

Algoritma untuk mendeteksi batas rekaman [9] adalah sebagai berikut:

**langkah 1:** Partisi frame ke dalam blok dengan baris  $m$  dan kolom  $n$ , sedangkan  $B(i, j, k)$  adalah blok  $(i, j)$  pada frame ke  $k$

**langkah 2:** Hitung histogram  $x^2$  pencocokan perbedaan antar blok yang sesuai antara frame berurutan pada video.  $H(i,j,k)$  untuk histogram dari blok  $(i,j)$  pada frame ke  $(k)$  sedangkan  $H(i,j,k+1)$  untuk histogram dari blok  $(i,j)$  pada frame ke  $(k+1)$ .

Perbedaan blok diukur dengan persamaan sebagai berikut:

$$D_B(k, k + 1, i, j) = \sum_{l=0}^{L-1} \frac{[H(i, j, k) - H(i, j, k + 1)]^2}{H(i, j, k)}$$

L adalah jumlah grey pada gambar

**Langkah 3:** Hitung histogram  $x^2$  perbedaan antara dua frame berurutan.

$$D(k, k + 1) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_{ij} D_B(k, k + 1, i, j)$$

$w_{ij}$  adalah bobot dari blok pada  $(i, j)$

**Langkah 4:** Hitung ambang batas: hitung mean dan standart deviasi. Mean dan standart deviasi didefinisikan sebagai berikut:

$$MD = \frac{\sum_{k=1}^{F_V-1} D(k, k + 1)}{F_V - 1}$$

$$STD = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{F_V-1} (D(k, k + 1) - MD)^2}{F_V - 1}}$$

**Langkah 5:** Mendeteksi batas rekaman

Ambang batas  $T = MD + a \times STD$ . Deteksi kandidat rekaman: Jika  $D(i, i+1) > T$ , frame ke  $i$  adalah frame akhir dari rekaman sebelumnya dan frame ke  $(i+1)$  adalah frame akhir dari rekaman berikutnya.

### 3.3 Menurunkan Frame Kunci

Algoritma dari penurunan frame kunci [9] didefinisikan sebagai berikut:

**Langkah 1:** Hitung perbedaan antara semua frame:

$$D_C(l, k) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n w_{ij} D_{CB}(l, k, i, j)$$

$k = 2, 3, 4, \dots, F_{CN}$

**Langkah 2:** Mencari perbedaan maksimum dalam rekaman

$$\max(i) = \{D_C(l, k)\}_{\max}, \quad k = 2, 3, 4, \dots, F_{CN}$$

**Langkah 3:** Menentukan "ShotType" sesuai hubungan antara  $\max(i)$  dan MD: StaticShot (0) atau DynamicShot:

$$\text{ShotType } C = \begin{cases} 1, & \text{jika } \max(i) \geq MD \\ 0, & \text{yang lain} \end{cases}$$

**Langkah 4:** Menentukan posisi frame kunci:

Jika ShotType  $C = 0$ ,

untuk jumlah frame ganjil, frame di tengah rekaman dipilih sebagai frame kunci

untuk jumlah frame genap, salah satu dari dua frame di tengah rekaman dapat dipilih sebagai frame kunci.

Jika ShotType  $C = 1$ , frame dengan perbedaan maksimum dinyatakan sebagai frame kunci

### 3.4 Menghilangkan Frame Berlebihan

Calon frame kunci yang diperoleh mencerminkan isi pokok dari video, namun ada sejumlah kecil redundansi, yang perlu pengolahan lebih lanjut untuk menghilangkannya. Sebagai calon frame kunci terutama didasarkan pada perbedaan Histogram yang tergantung pada distribusi nilai pixel abu-abu, memungkinkan terjadinya redundansi pada saat dua gambar isinya sama tetapi keduanya diidentifikasi sebagai frame kunci. Hal itu terjadi akibat dari distribusi nilai pixel abu-abu yang berbeda, sehingga mengakibatkan redundansi.

Diasumsikan frame kunci terurut sebagai  $\{f_1, f_2, f_3, \dots, f_k\}$  (dengan  $k$  = jumlah total calon frame kunci), maka bisa dihilangkan frame yang berlebihan menggunakan langkah sebagai berikut [9]:

- a) Gunakan operator Prewitt untuk mengekstrak tepi calon frame kunci dan memperoleh hubungan tepi gambar.
- b) Tetapkan nilai  $j = 2$ .
- c) Hitung tingkat tepi pencocokan  $p(f_{j-1}, f_j)$  antara frame  $f_j$  dan frame sebelumnya  $f_{j-1}$  dengan rumus  $p(f_i, f_{i+1}) = s/n$ . Jika  $p(f_{j-1}, f_j)$  berada di atas rata-rata tepi pencocokan, frame  $f_i$  akan ditandai sebagai frame redundansi.
- d)  $j = j + 1$ , jika  $j > k$ , lanjutkan ke (e). Jika tidak, kembali ke (c) dan lanjutkan memproses frame yang tersisa.
- e) Hapus frame yang telah ditandai sebagai frame redundansi dari calon frame kunci.
- f) Semua calon frame kunci yang tersisa ditetapkan sebagai frame kunci. Dengan deteksi tepi dan pencocokan tepi, frame kunci redundansi dihilangkan, meningkatkan tingkat akurasi dari ekstraksi frame kunci dan mengurangi redundansi.

## 4. PEMBAHASAN

Sebuah video memiliki beberapa frame (gambar) yang terurut dengan jumlah frame tertentu tiap detik. Sedangkan satu rekaman video disebut sebagai shot. Shot didefinisikan sebagai frame berturut-turut dari awal sampai akhir rekaman pada kamera yang menunjukkan tindakan berkesinambungan dalam urutan gambar [9]. Kesenambungan antara frame satu dan frame berikutnya atau shot satu dan shot berikutnya terdapat transisi. Ada dua jenis transisi yang terjadi yaitu terputus dan kontinyu. Transisi yang tiba-tiba terputus biasa disebut sebagai *cut*, sedangkan transisi kontinyu terjadi secara bertahap seperti memudar atau melarut [10]. Batas-batas transisi terputus (*cut*) menunjukkan perubahan mendadak dalam gambar intensitas atau warna, sedangkan transisi kontinyu yang memudar atau melarut menunjukkan terjadi perubahan secara bertahap diantara frame satu dan frame berikutnya.

### 4.1 Pra-Pemrosesan

Video adalah teknologi untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan dan menata ulang gambar bergerak. Video juga bisa dikatakan sebagai gabungan n gambar-gambar mati yang dibaca berurutan dalam suatu waktu dengan kecepatan tertentu. Gambar-gambar yang digabung tersebut dinamakan frame dan kecepatan pembacaan gambar disebut dengan frame rate, dengan satuan fps (*frame per second*).

Editing adalah proses menggerakkan dan menata video shot/hasil rekaman gambar menjadi suatu rekaman gambar yang baru dan enak untuk dilihat. Beberapa yang terkait dengan editing diantaranya adalah:

1. menata, menambahkan atau memindahkan klip video atau klip audio
2. menerapkan *colour correction*, filter dan peningkatan yang lain
3. membuat transisi antara klip

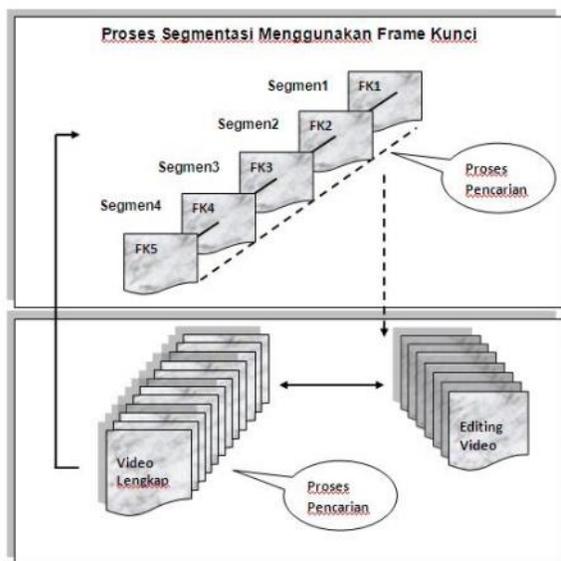
Secara umum, tujuan editing antara lain adalah memindahkan klip video yang tak dikehendaki, memilih gambar dan klip yang terbaik, menciptakan arus, menambahkan efek, grafik, musik dan sejenisnya, mengubah gaya, suasana hati dan langkah dari gambar, ataupun memberikan sudut yang menarik bagi hasil rekaman.

Truong [11] mengusulkan dua bentuk dasar dari peringkasan video: frame kunci dan video skims. Frames kunci, juga disebut frame perwakilan atau R-frame adalah koleksi gambar yang diekstrak dari sumber video yang mendasarinya. Video skims, juga disebut abstrak gambar bergerak, storyboard bergerak, atau urutan peringkasan yang terdiri dari pembacaan segmen video (dan audio yang sesuai) diekstrak dari video asli. Kedua bentuk menghasilkan peringkasan video yang disajikan menggunakan metode yang didasarkan pada pengelompokan semua frame dari video dan penggalian frame kunci dari kelompok yang paling optimal. Kemudian dibentuk video menggunakan frame kunci [12]. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas teknik peringkasan video digunakan ekstraksi frame kunci (*keyframe*) bukan preview video.

**4.2 Proses Penentuan Frame Kunci**

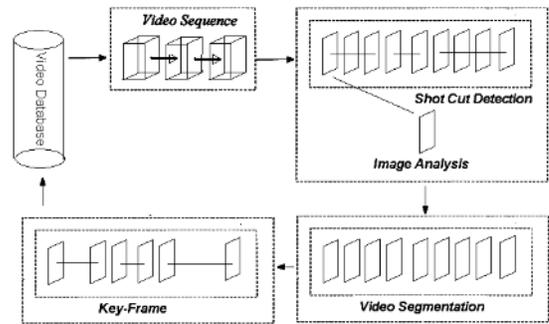
Proses pencarian/penelusuran mengikuti alur sebagaimana dalam gambar 2, dengan fokus utama terletak dalam proses segmentasi video berdasarkan frame kunci (*keyframe*). Proses pembentukan segmentasi berdasar frame kunci, tetap berpedoman pada video lengkap. Setelah melalui proses segmentasi berdasar frame kunci, hasilnya bisa ditampilkan, namun demikian hasilnya juga bisa melewati proses editing video untuk dimanfaatkan oleh pengguna lain. Hasil pencarian dan penelusuran akan diambil baik lewat video lengkap ataupun lewat video yang telah disegmentasi menggunakan metode berbasis frame kunci.

Ekstraksi frame kunci merupakan bagian penting dari setiap algoritma peringkasan yang diperlukan dalam efisiensi dan bebas dari pengulangan. Terdapat beberapa metode untuk ekstraksi frame kunci, antara lain adalah metode cluster ing dan metode rerata perubahan tepi. Metode clustering adalah pendekatan yang baik untuk menyelesaikan masalah tetapi memerlukan persyaratan memori yang tinggi. Metode rerata perubahan tepi juga digunakan dalam menemukan frame kunci. Pendekatan ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya [13]: (1) Metode ini tidak memerlukan perhitungan banyak dengan kebutuhan memori juga cukup rendah (2) Metode ini memberikan pendekatan cukup sederhana untuk menemukan frame kunci karena hanya membutuhkan perluasan konsep deteksi rekaman untuk menemukan frame kunci.



**Gambar 2. Proses Pencarian/Penelusuran Video**

**4.3 Pembentukan Segmentasi Video berdasar Frame Kunci**



**Gambar 3. Proses Pembentukan Segmentasi Video berdasar Frame Kunci**

Proses yang dilakukan dalam pembentukan segmentasi video berdasar frame kunci mengikuti alur dalam gambar 3. Berawal dari video terurut mulai dari awal sampai akhir (*video sequence*), kemudian dianalisis tiap frame (gambar). Hasil analisis frame (gambar) dijadikan segmentasi kemudian dipilih berdasar frame kunci tertentu.

Dalam metode ini, frame kunci dari setiap rekaman dianggap sebagai latar belakang. Pada masing-masing frame faj, nilai pixel  $f_{aj}(p,q)$  dapat diklasifikasikan sebagai pixel foreground jika mengikuti ketidaksamaan berikut  $f_{aj}(p,q) - f_{ai}(p,q) > \gamma$ . Jika tidak,  $f_{aj}(p,q)$  akan diklasifikasikan sebagai nilai pixel latar belakang [14]. Nilai  $f_{aj}(p,q)$  adalah nilai pixel frame bersangkutan,  $f_{ai}(p,q)$  adalah sebuah nilai frame kunci dan adalah nilai pixel ambang batas pada foreground. Pseudocode secara detail adalah berikut:

input : grayscale konversi dari frame  $f_{aj}$  pada rekaman  $a$   
 output : segmentasi foreground  
 procedure:

```

for each  $f_{aj} \in a$ 
     $f_{aj} = f_{aj} - f_{a1}$ 
    For  $p = 1$  to width( $f_{aj}$ )
        For  $q = 1$  to height( $f_{aj}$ )
            If  $f_{aj}(p,q) > \gamma$ 
                 $G1_{aj} = f_{aj}(p,q)$ 
            Else
                 $G1_{aj} = 0$ 
            End if
        End for
    End for
End for
    
```

**Tabel 1. Jumlah Frame per Scene dan Nomor Urut Frame**

Scene ke	Jum Frame	No Frame	Scene ke	Jum Frame	No Frame
1	47	1-47	21	35	779-813
2	45	48-92	22	35	814-848
3	40	93-132	23	27	849-875
4	30	133-162	24	34	876-909
5	35	163-197	25	31	910-940
6	63	198-260	26	25	941-965
7	48	261-308	27	26	966-991
8	28	309-336	28	31	992-1022
9	63	337-399	29	26	1023-1048
10	39	400-438	30	28	1049-1076
11	34	439-472	31	22	1077-1098
12	24	473-496	32	19	1099-1117
13	27	497-523	33	28	1118-1145
14	23	524-546	34	27	1146-1172
15	34	547-580	35	86	1173-1258
16	35	581-615	36	34	1259-1292
17	26	616-641	37	27	1293-1319
18	82	642-723	38	23	1320-1342
19	16	724-739	39	38	1343-1380
20	39	740-778	40	28	1381-1408
			41	45	1409-1453
<b>Jml</b>	<b>739</b>		<b>Jml</b>	<b>630</b>	

**Tabel 2. Frame Awal dan Frame Akhir Untuk Tiap Scene (Hanya Diambil Sampel untuk Scene 1 – 5)**

Scene ke	Frame Awal Scene	Frame Akhir Scene
1		
	No Frame = 1	No Frame = 47
2		
	No Frame = 48	No Frame = 92
3		
	No Frame = 93	No Frame = 132
4		
	No Frame = 133	No Frame = 162
5		
	No Frame = 163	No Frame = 197

Video Asli berjumlah 1453 frame dalam 41 scene. Jika tiap scene diambil 2 frame yaitu frame awal scene sebagai keyframe awal ( $kf_{awal}$ ) dan frame akhir scene sebagai keyframe akhir ( $kf_{akhir}$ ), maka diperoleh 41 pasang frame awal dan frame akhir yang mewakili tiap scene.

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini mengusulkan prinsip pendekatan untuk peringkasan video dari video asli menjadi video berukuran frame yang lebih sedikit (lebih pendek durasinya) dengan tidak mengurangi informasi video yang ditampilkan. Dengan adanya peringkasan tersebut akan mempermudah dan mempercepat dalam proses analisa isi video tersebut tanpa harus melihat seluruh program atau seluruh video tersebut. Diharapkan dengan adanya peringkasan video tersebut akan dapat membantu dalam mempersiapkan trailer film, sebagai persiapan editing oleh editor, memutuskan apakah seluruh video layak dilihat, membantu menemukan segmen tertentu yang menarik, memutuskan apakah video tersebut relevan dengan permintaan dengan cara melihat secara sekilas dari ringkasannya serta menampilkan semua informasi penting yang terkandung dalam peringkasan video sebagai pengganti menonton seluruh video.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Koprinska, I., Clark, J. and Carrato, S., 2006, VideoGCSvvv - A Clustering-Based System for Video Summarization and Browsing, School of Information Technologies, University of Sydney, Australia
- [2] Taskiran, C.M. and Delp, E.J., 2004, Digital Image Sequence Processing, CRC Press LLC, 0-8493-1526-3
- [3] Yahiaoui, I., Merialdo, B. and Huet, B., 2004, Automatic Video Summarization, Multimedia Communications Department, Institut EURECOM, BP 193, 06904 Sophia-Antipolis, FRANCE
- [4] Christel, M.G., Smith, M.A., Taylor, C.R., Winkler, D.B., 1998, Evolving video skims into useful multimedia abstractions, In Proceedings of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems, April 1998.
- [5] Dim P. Papadopoulos, Savvas A. Chatzichristofis, and Nikos Papamarkos, 2011, Video Summarization Using a Self-Growing and Self-Organized Neural Gas Network, Department of Electrical and Computer Engineering, Democritus University of Thrace Xanthi 67100, Greece
- [6] Beevi, C.P.Y. and Natarajan, S., 2009, An efficient Video Segmentation Algorithm with Real time Adaptive Threshold Technique, International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition Vol. 2, No.4, December 2009
- [7] Rui, Y., Hunag, T.S. and Mehrotra, S., 1999, Constructing Table-of-Content for Videos, In ACM Multimedia Systems Journal, Special Issue Multimedia Systems on Video Libraries, volume 7, no. 5, pages 359-368, Sept 1999
- [8] Shi Lu, Michael R.Lyu and Irwin King, 2005, Semantic Video Summarization Using Mutual Reinforcement Principle and Shot Arrangement Patterns, Proceedings of the 11th International Multimedia Modelling Conference (MMM'05) 1550-5502/05 © 2005 IEEE
- [9] Dhagdi, S.T. and Deshmukh, 2012, Keyframe Based Video Summarization Using Automatic Threshold & Edge Matching Rate, International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 2, Issue 7, July 2012, ISSN 2250 3153
- [10] Sheng, Z.G., 2008, A Novel Approach for Shot Boundary Detection and Key Frames Extraction, International Conference on Multimedia and Information Technology
- [11] Truong,B.T., Venkatesh,S., 2007, Video abstraction: A systematic review and classification, ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications (TOMCCAP)3(1),1551-6857(2007)
- [12] Hanjalic,A., Zhang,H.J., 1999, An integrated scheme for automated video abstraction based on unsupervised cluster-validity analysis, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology 9(8),1280-1289
- [13] Majumdar, J. and Utpal, A., 2012, Analytical Study of Video Summarization Based on Edge Change Ratio, Undergraduate Academic Research Journal (UARJ), ISSN : 2278 - 1129, Volume-1, Issue-2, 2012
- [14] Mahesh, K. and Kuppusamy, K., 2012, Video Segmentation using Hybrid Segmentation Method, European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X Vol.71 No.3 (2012), pp. 312-326, © EuroJournals Publishing, Inc. 2012