

PENDETEKSI POTONGAN ADEGAN VIDEO DAN EKSTRAKSI SUB JUDUL UNTUK REKONSTRUKSI PAPAN CERITA FILM

Tohir Ismail¹⁾, M. Suyanto²⁾, Amir Fatah Sofyan³⁾

^{1,2,3)}Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
email : tohirismail@amikom.ac.id¹⁾, yanto@amikom.ac.id²⁾, amir@amikom.ac.id³⁾

Abstract

Papan cerita (storyboard) film sangat bermanfaat untuk mempelajari bagaimana sebuah jalan cerita dibangun. Namun sayangnya tidak semua film yang dirilis ke publik disertai dengan publikasi papan ceritanya. Dibutuhkan sebuah tool yang mampu merekonstruksi ulang papan cerita film secara otomatis. Proses utama rekonstruksi papan cerita adalah dengan melakukan deteksi potongan adegan (cut/shot). Penelitian ini menggunakan algoritma pemrosesan gambar pencocokan contoh menyeluruh (exhaustive template matching) sebagai elemen proses deteksi potongan adegan. Sebagai pelengkap informasi dalam papan cerita dilakukan ekstraksi terhadap kanal sub judul menggunakan regular expression (regex). Tingkat keberhasilan mendeteksi potongan adegan dengan benar mencapai 94% dan keberhasilan ekstraksi sub judul mencapai 100% untuk nilai yang diuji terhadap video contoh.

Keywords:

Storyboard, Image Processing, Shot Detection, Subtitle Extraction

Pendahuluan

Industri film merupakan industri potensial dengan pasar global bernilai ribuan Miliar Rupiah. Untuk membuat sebuah film yang bisa diterima pasar global (menjadi film *box office*) tidak mudah, butuh riset panjang dan berbiaya mahal. Cara paling mudah adalah dengan mempelajari film-film *box office* yang telah dirilis ke publik. Sayangnya tidak semua film yang dirilis ke publik disertai dengan papan cerita (storyboard), sehingga menyulitkan para *stake-holder* industri film dalam mempelajari film-film tersebut. Belajar dengan hanya melihat film secara keseluruhan atau dengan pengamatan manual adegan-demi-adegan sangat menyita waktu. Dibutuhkan sebuah tool yang mampu membuat pekerjaan merekonstruksi ulang sebuah papan cerita film menjadi cepat dan otomatis.

Film adalah hasil realisasi dari sebuah rancangan papan cerita (storyboard) yang dibuat dalam tahap pra produksi. Papan cerita adalah panduan pra visualisasi bagi sutradara, penata fotografi, produser dan tim spesial efek [4]. Dengan kata lain film merupakan cerminan dari rancangan deret adegan dalam papan cerita, sehingga seharusnya dengan mendeteksi setiap adegan dalam sebuah film, bisa direkonstruksi ulang papan cerita dari film tersebut. Papan cerita umumnya berisi tentang *framing* adegan (sudut pandang kamera, *blocking* karakter, latar belakang dan properti yang digunakan), pewaktuan adegan (*timing*, waktu awal dan akhir, durasi adegan), transisi antar adegan, spesial efek, audio dan dialog yang terjadi dalam

adegan. Film *box office* umumnya menyertakan kanal sub judul (*subtitle*) yang berisi translasi dialog ke dalam berbagai bahasa dimana film tersebut diedarkan. Jika kanal sub judul ini bisa diekstrak maka bisa menjadi pelengkap dalam papan cerita hasil rekonstruksi ulang.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun tool atau aplikasi perekonstruksi papan cerita film. Metode utamanya adalah dengan melakukan deteksi pergantian potongan adegan (*shot boundary*), kemudian menggunakan informasi tersebut untuk melakukan ekstraksi pada kanal sub judul. Beberapa penelitian lain telah menciptakan atau menggunakan metode pendeteksi potongan adegan seperti sistem pendeteksi batas video klip [8], deteksi dan segmentasi video musik dalam aliran audio/video [6], deteksi kumpulan adegan (*scene*) dalam film dan televisi [7], deteksi adegan video dan representasi ringkas [3]. Penelitian-penelitian tersebut belum ada yang secara spesifik dikembangkan menjadi perekonstruksi papan cerita. Beberapa algoritma pemrosesan gambar (*image processing*) dan pendeteksi adegan yang bisa digunakan sebagai dasar dalam proses pendeteksi potongan adegan juga telah banyak diriset peneliti lain seperti pencocokan contoh (*template matching*) [10], kumpulan ukuran pembeda (*difference metrics*) [13], deteksi tepian gambar (*edge difference*) [12], dan perbedaan kompresi (*compression difference*) [1]. Penelitian ini menggunakan metode pemrosesan gambar berupa pencocokan contoh secara menyeluruh (*exhaustive template matching*) dan untuk ekstraksi sub judul

menggunakan metode ekspresi keteraturan (*regular expression/ regex*).

Penelitian ini membatasi hanya untuk melakukan analisis terhadap film yang telah diubah menjadi file video dengan format MPEG (*Motion Picture Expert Group*) [11] atau AVI (*Audio Video Interleave*). Sebagai video uji digunakan potongan 3 (tiga) buah film box office yaitu *Fast & Furious 6* (2013), *Frozen* (2013), dan *The Amazing Spiderman 2* (2014). Kanal sub judul yang diteliti adalah dalam format *SubRip Text* [5]. Hasil akhir keluaran aplikasi adalah sebuah papan cerita dalam file dengan format HTML.

Tinjauan Pustaka

Penelitian-penelitian tentang analisis gambar, pencari kemiripan atau perbedaan gambar, dan pendeteksi batas potongan adegan (*shot boundary*) telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya :

1. *Template Matching*, merupakan sebuah metode pemrosesan gambar untuk melakukan pencarian gambar contoh atau pola (*template*) di dalam gambar yang dianalisis. *Template matching* bisa menggunakan metode pencarian menyeluruh (*exhaustive / full search*) atau menggunakan metode yang lebih efisien hanya dengan mengambil area-area terpenting dalam gambar contoh dan gambar yang dianalisis. Tingkat kemiripan gambar direpresentasikan dalam bilangan antara 0 sampai dengan 1 [10].
2. *Difference Metrics*, merupakan metode untuk menentukan batas adegan (*shot*) dengan dengan melakukan analisis tingkat kemiripan frame menggunakan sekumpulan parameter seperti *histogram* gambar dan vektor pergerakan gambar (*motion vector*) [13].
3. *Edge difference*, merupakan metode pendeteksi batas adegan dengan melakukan ekstraksi fitur gambar berupa tepian gambar dan membandingkannya terhadap gambar berikutnya dalam deretan frame video [12].
4. *Compression difference*, merupakan metode pendeteksi potongan adegan dengan menganalisis koefisien *Discrete Cosine Transform* (DCT) dari frame-frame video [1].
5. *Audio Analysis*, merupakan metode pendeteksi bagian adegan tertentu dengan memanfaatkan fitur audio dalam aliran file video, ketika terjadi fluktuasi audio yang cukup tajam maka kemungkinan telah terjadi adegan sesuai dengan klasifikasi yang diinginkan seperti adegan goal dalam pertandingan sepak bola [2].

Secara spesifik penelitian ini mencoba menggunakan metode pemrosesan gambar *Template*

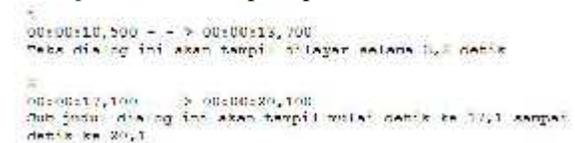
Matching dengan melakukan pencarian secara menyeluruh (*Exhaustive*) terhadap frame-frame video sebagai metode dasar dalam proses menentukan batas potongan adegan video (*shot/cut*).

Frame adalah deretan gambar diam yang menyusun sebuah video. Dalam setiap detik video terdapat sejumlah frame sesuai dengan spesifikasi format video yang digunakan atau disebut *frame rate* dengan satuan FPS.

Shot/Cut adalah deretan frame yang disusun berurutan dalam suatu periode waktu tanpa jeda [9]. Dalam terminologi industri film, *shot* adalah satu potongan pengambilan gambar dari satu sudut pandang kamera tanpa terputus, kamera mungkin melakukan pergerakan horizontal (*pan*), vertikal (*tilt*) atau mendekat dan menjauhi obyek (*trucking/dolly* atau *zoom*). Antara satu potongan adegan (*shot*) dengan potongan adegan lain dalam film mungkin disambung langsung (*cut*) atau menggunakan transisi tertentu.

Scene adalah bagian dari aksi dalam sebuah presentasi dramatis dimana lokasi fisik (*setting*) adalah tetap dan dalam waktu yang kontinyu. Mungkin ada beberapa kamera yang merekam adegan dari beberapa sudut (*camera angle*) yang berbeda dengan latar belakang tetap sama [7].

SubRip Text adalah sebuah format kanal sub judul yang diciptakan oleh Zuggy Brain yang berisi penghitungan numerik sebagai penanda waktu mulai dan waktu selesai untuk memunculkan informasi beserta teks sub judulnya [5]. Contoh isi sebuah file *SubRip Text* adalah seperti pada Gambar 1.



The image shows a snippet of a SubRip Text file. It contains two subtitle entries. Each entry starts with a timecode in the format '00:00:10,500 - -> 00:00:13,700'. The first entry has the text 'Tiba-tiba dia bilang ini akan terjadi' followed by 'di latar belakang dia gambar'. The second entry has the text 'Sub judul: dia bilang ini akan terjadi' followed by 'waktu gambar ke 10,1 sampai gambar ke 20,1'.

Gambar 1. Isi file SubRipt Text

Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengambil sampel video uji dari tiga buah film box office, masing-masing film diambil 100 adegan, kemudian dilakukan pengamatan visual secara manual untuk dicatat nomor frame setiap pergantian adegan. Selanjutnya data nomor frame adegan akan digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap hasil deteksi adegan oleh aplikasi.

Frame-frame pada video uji dibaca secara iteratif kemudian dilakukan proses *exhaustive template matching* dan membangun algoritma untuk memutuskan apakah telah terjadi pergantian potongan adegan. Setiap ditemukan pergantian

adegan dicatat dalam data adegan dan disimpan frame awal adegan sebagai file gambar.

Setelah aplikasi selesai menganalisis adegan, data adegan digunakan oleh proses selanjutnya yaitu ekstraksi sub judul. Menggunakan ekspresi keteraturan (*regular expression*), setiap unit dialog diambil informasi pewaktuannya dan dicocokkan dengan pewaktuan dialog yang ditemukan, ketika dialog cocok dengan adegan, data akan disimpan sebagai data dialog adegan.

Selanjutnya data adegan dan data dialog disatukan dan disajikan dalam bentuk tabel dengan format HTML berisi gambar adegan, informasi pewaktuan adegan dan dialog yang terkait dengan tiap-tiap adegan.

Penelitian diakhiri dengan evaluasi terhadap hasil keluaran aplikasi. Evaluasi meliputi tingkat keberhasilan deteksi adegan, tingkat akurasi deteksi adegan dan tingkat kualitas secara keseluruhan, menggunakan rumus (1), (2) dan (3) [7]:

Tingkat Keberhasilan

$$R = \frac{H}{H+M} \tag{1}$$

Tingkat Keakuratan

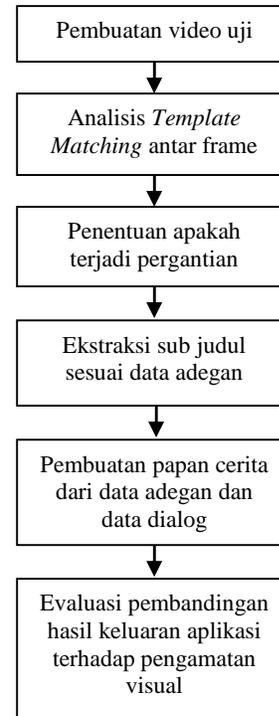
$$P = \frac{H}{H+F} \tag{2}$$

Kualitas Keseluruhan

$$Q = \frac{\bar{a} * R * P}{R + P} \tag{3}$$

Dimana H adalah jumlah adegan (*shot*) yang berhasil dideteksi dengan benar (*hit*), M adalah jumlah adegan (*shot*) yang tidak berhasil terdeteksi (*miss*), F adalah jumlah adegan (*shot*) yang salah terdeteksi (*false hit*), R adalah *Recall* (tingkat keberhasilan), P adalah *Precision* (tingkat akurasi), dan Q adalah kualitas keseluruhan.

Diagram alir penelitian terlihat pada Gambar 2. Dimana terdapat 6 proses yaitu, persiapan video uji, perbandingan antar frame, penentuan apakah terjadi pergantian adegan, ekstraksi sub judul, pembuatan papan cerita, perbandingan adegan hasil keluaran aplikasi dengan adegan hasil pengamatan visual.



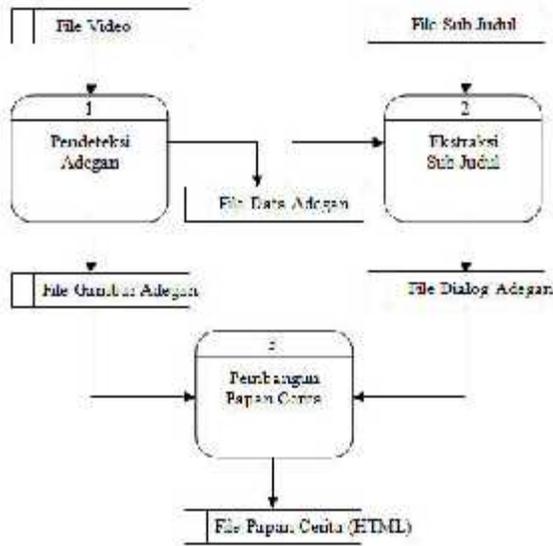
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Sistem menggunakan dua entitas masukan yaitu file video dan file sub judul, dan menghasilkan sebuah entitas keluaran berupa file papan cerita (*storyboard*). Diagram konteks sistem seperti terlihat pada Gambar 3.



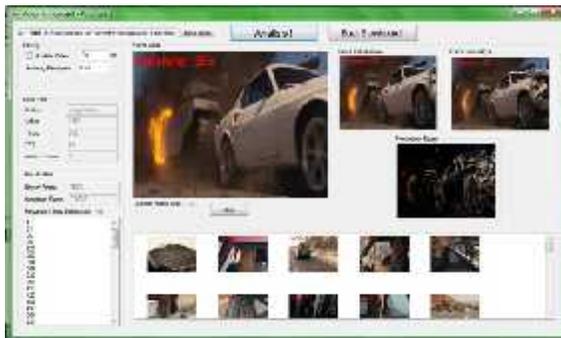
Gambar 3. Diagram Konteks Sistem

Sistem terdiri dari 3 proses utama yaitu sistem pendeteksi adegan, sistem ekstraksi sub judul, dan sistem pembangun papan cerita. Sistem menghasilkan tiga buah data perantara yaitu data adegan, gambar adegan, dan data dialog adegan. Diagram aliran data (DFD) dari sistem terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Aliran Data

Desain antarmuka aplikasi meliputi tombol untuk memilih file video yang akan dianalisis, tombol untuk memulai analisis dan tombol untuk membuat papan cerita setelah proses analisis video selesai. Terdapat area tampilan gambar frame yang sedang dianalisis dan frame sebelumnya sebagai template untuk dibandingkan, dan area data frame serta gambar awal setiap adegan yang ditemukan. Desain antarmuka aplikasi seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain Antarmuka Aplikasi

Hasil dan Pembahasan

Data teknis video uji dari potongan tiga buah film adalah seperti pada Tabel 1.

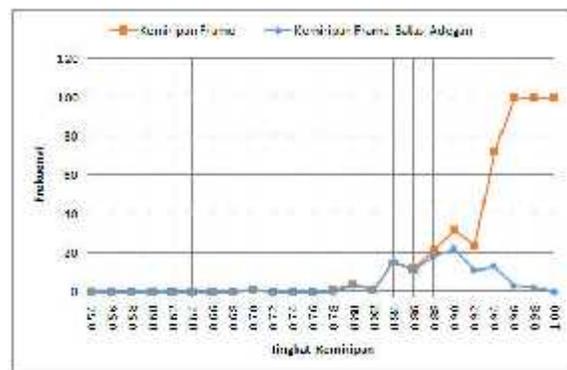
Tabel 1. Data Teknis Video Uji

File	Format	Durasi	Jumlah Frame	Jumlah Adegan	Jumlah Dialog
Fast & Furious 6	MPEG-2	00:03:38,280	5713	100	48
Frozen	MPEG-2	00:06:18,533	9795	100	120
The Amazing Spiderman 2	MPEG-2	00:06:05,680	7118	100	53

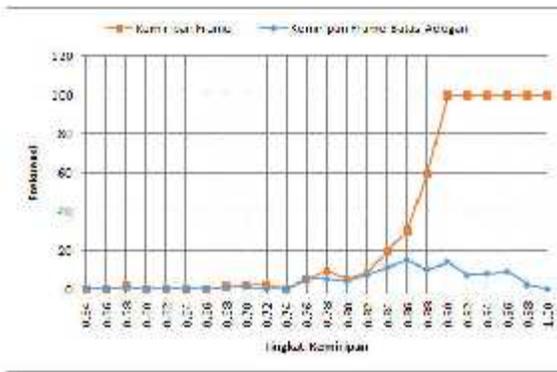
Hasil analisis tingkat kemiripan frame untuk semua video uji dibuat menjadi histogram dengan membangun nilai rentang dengan interval 0,2 dan menghitung frekuensi frame yang memiliki tingkat kemiripan sesuai masing-masing nilai rentang. Grafik histogram dimulai dari nilai 0,54 karena tidak ada tingkat kemiripan frame di bawah nilai tersebut pada tiap-tiap video uji. Grafik histogram tingkat kemiripan frame untuk ketiga video uji terlihat pada Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8.



Gambar 6. Histogram Kemiripan Frame Film Fast & Furious 6



Gambar 7. Histogram Kemiripan Frame Film Frozen



Gambar 7. Histogram Kemiripan Frame Film The Amazing Spiderman 2

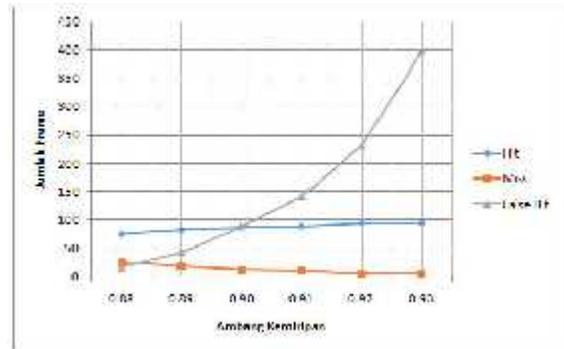
Dari grafik representasi histogram untuk ketiga buah film (video uji) terlihat bahwa lebih dari 70% adegan terjadi ketika nilai kemiripan di bawah atau sama dengan 0,90. Pada film Fast & Furious 6, jumlah frame batas adegan (sesuai pengamatan visual) yang memiliki nilai kemiripan di bawah atau sama dengan 0,90 ada 87 adegan (frame) (87%), pada film Frozen ada 71 adegan (71%), dan pada film The Amazing Spiderman 2 ada 74 adegan (74%) dari total 100 adegan untuk tiap video uji film-film tersebut. Namun dari hasil analisis nilai kemiripan semua frame pada video uji, pada rentang 0,90 untuk film Fast & Furious 6 terdapat 99 frame, film Frozen terdapat 32 frame, dan film The Amazing Spiderman 2 terdapat 100 frame. Hal ini berarti frame-frame pada video uji banyak yang memiliki nilai kemiripan di bawah atau sama dengan 0,90 melebihi jumlah frame batas adegan yang sesungguhnya sesuai hasil pengamatan visual. Pada representasi grafik histogram tiap film juga jelas terlihat bahwa terjadi lonjakan frekuensi yang sangat tinggi untuk nilai kemiripan di atas 0,90 dari analisis terhadap semua frame.

Selanjutnya masing-masing video uji dianalisis menggunakan aplikasi pembangun papan cerita sebanyak 6 (enam) kali dengan mengatur ambang kemiripan (*similarity threshold*) pada nilai di sekitar 0,90 yaitu 0,88, 0,89, 0,90, 0,91, 0,92, dan 0,93. Tabel 2 menunjukkan hasil deteksi adegan oleh aplikasi, dengan 6 (enam) parameter nilai ambang kemiripan antar frame, H adalah deteksi adegan yang benar sesuai pengamatan visual (*Hit*), M adalah pergantian adegan yang tidak berhasil terdeteksi (*Miss*), dan F adalah kesalahan deteksi, bukan pergantian adegan namun dianggap termasuk pergantian adegan (*False Hit*).

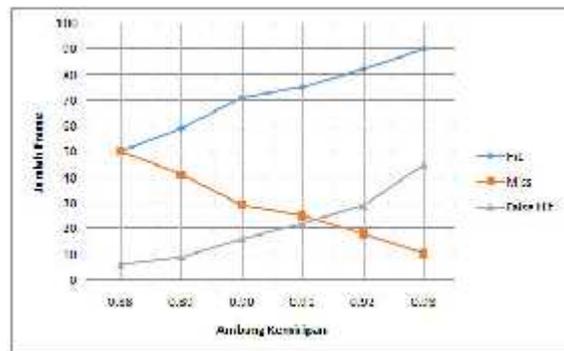
Tabel 2. Hasil Deteksi Adegan

Ambang Kemiripan	Fast & Furious 6			Frozen			The Amazing Spiderman 2		
	H	M	F	H	M	F	H	M	F
0,88	75	25	17	50	50	0	65	35	77
0,89	82	18	43	58	41	9	68	32	120
0,90	87	13	89	71	29	16	77	23	149
0,91	88	11	142	75	25	22	81	19	217
0,92	94	6	211	87	13	19	85	17	325
0,93	91	6	400	80	20	15	87	13	462

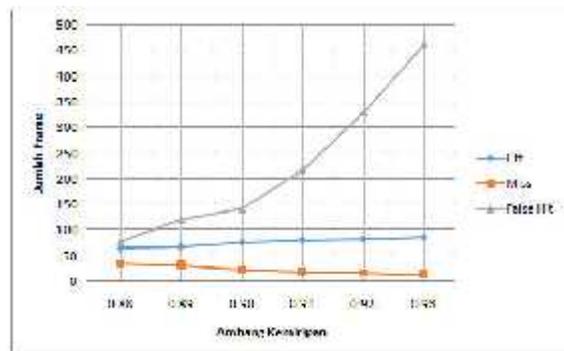
Representasi grafik hasil deteksi adegan untuk masing-masing video uji terlihat pada Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10.



Gambar 8. Hasil Deteksi Adegan Pada Film Fast & Furious 6



Gambar 9. Hasil Deteksi Adegan Pada Film Frozen



Gambar 10. Hasil Deteksi Adegan Pada Film The Amazing Spiderman 2

Gambar 8, Gambar 9, dan Gambar 10 menunjukkan bahwa aplikasi mampu melakukan deteksi adegan dengan benar, dan jumlah adegan yang terdeteksi dengan benar semakin meningkat ketika nilai ambang kemiripan dinaikkan. Pada nilai ambang kemiripan 0,93, aplikasi mampu mendeteksi adegan dengan benar sebanyak 94% pada film Fast & Furious 6, sebanyak 90% pada film Frozen, dan sebanyak 87% pada film The Amazing Spiderman 2. Tetapi dari Tabel 2 juga terlihat bahwa semakin tinggi nilai ambang kemiripan, semakin banyak terjadi kesalahan deteksi (*false hit*). Dengan nilai ambang 0,93 terjadi kesalahan deteksi sebanyak 400 frame pada film Fast & Furious 6, sebanyak 45 frame pada film Frozen, dan sebanyak 462 frame pada film The Amazing Spiderman 2.

Data hasil pendeteksian adegan oleh aplikasi dibandingkan terhadap daftar adegan hasil pengamatan visual secara manual, kemudian dihitung menggunakan rumus (1), (2), dan (3). Tingkat keberhasilan deteksi (*recall*), akurasi (*precision*) dan performa aplikasi dalam menganalisis video-video uji menggunakan 6 (enam) nilai ambang kemiripan yang berbeda terlihat pada Tabel 3 Nilai R menunjukkan tingkat keberhasilan deteksi adegan, P menunjukkan tingkat akurasi deteksi adegan, dan Q menunjukkan performa atau kualitas secara keseluruhan, dalam satuan persen (%).

Tabel 3. Keberhasilan Deteksi, Akurasi dan Kualitas

Ambang Kemiripan	Fast & Furious 6			Frozen			The Amazing Spiderman 2		
	R	P	Q	R	P	Q	R	P	Q
0,80	75,0	81,5	79,2	55,0	89,3	64,1	55,0	45,5	53,3
0,84	87,0	85,5	77,5	59,0	80,8	72,2	58,0	30,2	47,2
0,90	37,0	49,4	62,5	71,0	81,6	75,3	77,0	35,4	48,1
0,91	39,0	39,3	59,4	73,0	77,3	70,2	81,0	27,1	40,4
0,92	20,0	29,7	50,0	80,0	73,0	77,6	83,0	20,1	32,3
0,93	90,0	17,0	31,5	95,0	55,0	78,5	87,0	15,8	26,5

Terlihat bahwa ketika menganalisis film Fast & Furious 6, aplikasi mampu melakukan deteksi adegan dengan benar (*recall*) sebanyak 94% menggunakan nilai ambang 0,93, namun tingkat akurasinya sangat rendah yaitu hanya 19%, sehingga menghasilkan performa/kualitas secara keseluruhan hanya sebesar 31,5%. Ketika nilai ambang diturunkan menjadi 0,88, aplikasi mampu mendeteksi adegan dengan benar sebanyak 75%, dengan tingkat akurasi 81,5% dan nilai performa keseluruhan sebesar 78,1%. Dengan video uji film Frozen, pada nilai ambang 0,93 aplikasi mampu mendeteksi dengan benar sebesar 90%, dengan tingkat akurasi 66,6% dan menghasilkan performa secara keseluruhan sebesar 76,5%. Pada nilai ambang 0,88 hanya mampu mendeteksi dengan benar sebesar 50%, tingkat akurasi 89,3% dan performa keseluruhan sebesar 64,1%. Terhadap video uji The Amazing Spiderman 2, tingkat keberhasilan deteksi pada nilai ambang

0,93 sebesar 87% dengan akurasi hanya 15,8% sehingga performa keseluruhan sebesar 26,6%. Pada nilai ambang 0,88 mampu mendeteksi 65% dengan tingkat akurasi 45,8% dan performa keseluruhan 53,8%.

Dari analisis terhadap tiga video uji tersebut terlihat performa aplikasi dalam pendeteksian adegan bervariasi terhadap film yang berbeda, meskipun menggunakan nilai ambang kemiripan yang sama. Rata-rata total keberhasilan mendeteksi dengan benar untuk ketiga buah video uji menggunakan nilai ambang kemiripan 0,88 sampai dengan 0,93 adalah sebesar 78,3%. Rata-rata total akurasi terhadap tiga buah video uji dengan menggunakan nilai ambang 0,88 sampai dengan 0,93 adalah sebesar 52,1%. Rata-rata total kualitas aplikasi dalam menganalisis tiga buah video uji dengan menggunakan nilai ambang 0,88 sampai dengan 0,93 adalah sebesar 57,3%.

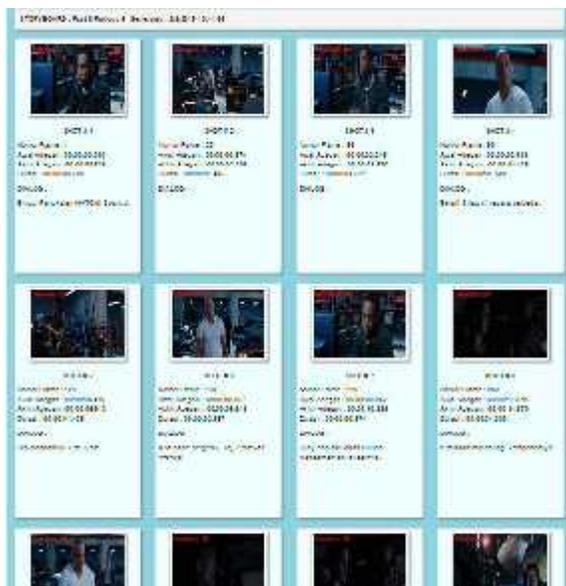
Setelah aplikasi menghasilkan data frame-frame pergantian adegan, bisa dikalkulasi durasi untuk setiap adegan dengan menghitung jumlah total frame antara batas awal adegan sampai dengan batas awal adegan berikutnya dikurangi satu frame, kemudian dibagi dengan nilai *frame rate* video tersebut.

Sesuai data pada Tabel 1 bahwa jumlah dialog dalam video uji film Fast & Furious 6 sebanyak 48 unit teks sub judul, dalam video uji film Frozen terdapat 120 unit teks sub judul dan dalam video uji film The Amazing Spiderman 2 terdapat 63 unit teks sub judul. Hasil ekstraksi sub judul oleh aplikasi terlihat pada Tabel 4. Dari tabel tersebut menunjukkan aplikasi mampu mendeteksi dan mengekstrak semua sub judul (100%) sesuai data adegan hasil keluaran dari aplikasi.

Tabel 4. Hasil Ekstraksi Sub Judul

Video Uji	Jumlah Teks Sub Judul (Dialog)	Jumlah Berhasil Diekstrak oleh Aplikasi
Fast & Furious 6	48	48
Frozen	120	120
The Amazing Spiderman 2	63	63

Proses pembangun papan cerita berhasil menyusun papan cerita (*storyboard*) dengan informasi berupa gambar-gambar frame awal setiap adegan, nomor adegan, nomor frame, waktu awal adegan, waktu akhir adegan, durasi adegan dan dialog (sub judul) yang terlihat pada setiap adegan. Hasil tampilan file HTML yang dibuat oleh aplikasi seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Tampilan Papan Cerita

Dari papan cerita yang dihasilkan oleh aplikasi terlihat mewakili deratan adegan-adegan dalam film yang dianalisis. Munculnya frame-frame akibat dari adanya *false hit* tidak terlalu mempengaruhi kegunaan papan cerita karena hanya menambahkan detail frame dalam sebuah potongan adegan yang sebenarnya.

Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian ini membuktikan bahwa sebuah film dalam format video bisa dideteksi adegan-demi adegannya kemudian dari kanal sub judul bisa dilakukan ekstraksi informasi sesuai kebutuhan, dalam hal ini adalah mengekstrak informasi dialog yang bersesuaian dengan tiap adegan. Selanjutnya informasi adegan beserta dialognya bisa digunakan untuk merekonstruksi ulang papan cerita (*storyboard*) yang sangat bermanfaat bagi industri perfilman untuk mempelajari film-film yang telah dirilis ke publik namun tidak menyertakan papan cerita mereka.

Tingkat performa aplikasi yang dihasilkan dari penelitian ini cukup menjanjikan dengan rata-rata keberhasilan mendeteksi potongan adegan sebesar 78,3% untuk ketiga buah video uji. Hasil ini mungkin akan bervariasi ketika menganalisis video atau film lain. Performa aplikasi dalam melakukan ekstraksi sub judul adalah 100%, artinya semua dialog yang ada dalam sub judul bisa diambil dan dicocokkan dengan adegan yang terkait.

Saran untuk penelitian berikutnya adalah menemukan nilai ambang kemiripan yang paling optimal secara otomatis, sehingga bisa menghasilkan performa aplikasi yang terbaik antara keberhasilan

deteksi dan akurasinya. Perlu diteliti juga kemungkinan menggunakan algoritma atau metode lain dalam proses pendeteksian adegan yang mungkin lebih akurat atau lebih efisien.

Daftar Pustaka

- [1] Arman, Farshid; & Hsu, Arding; & Chiu, Ming-Yee, 1994. *Image processing on encoded video sequences, ACM Multimedia Systems, Vol 5*
- [2] Chen, Shu-Ching; & Shyu, Mei-Ling; & Zhang, Chengcui; & Luo, Lin; & Chen, Min., 2003. *Detection of Soccer Goal Shots Using Joint Multimedia Features and Classification Rules.* School of Computer Science Florida International University, Florida
- [3] Cotsaces, C., Nikolaidis, N., Pitas, I., 2006, *Video shot detection and condensed representation, Signal Processing Magazine, IEEE, ISSN: 1053-5888, Vol 23 Issue 2, April 2006*
- [4] Hart, John, 2008, *The Art of The Storyboard: A Filmmaker's Introduction, Second Edition, Focal Press, Massachusetts*
- [5] Kitichaiwat, Purinut; Thongsuk, Mananya; Ngamsuriyaroj, Sudsanguan, 2014, *Melody Touch: A Game for Learning English from Songs, The 2014 Third ICT International Student Project Conference, Faculty of Information and Communication Technology Mahidol University, Nakhon Pathom, Thailand*
- [6] Lu, Lie; Sun, Yan-Feng; Li, Mingjing; Hua, Xian-Sheng; Zhang, Hong-Jiang, 2008, *Automatic Detection and Segmentation of Music Videos in An Audio/Video Stream, Microsoft Corporation, US Patent No. US7336890 B2*
- [7] Rasheed, Zeeshan; Shah, Mubarak, 2003, *Scene Detection In Hollywood Moviewns and TV Shows, School of Electrical Engineering and Computer Science University of Central Florida, Florida*
- [8] Roth, Tim H.; Kulkarni, Manish S., 2012, *System and Method for Shot Boundary Detection in Video Clips, Adobe Systems Incorporated, US Patent No. US8254671 B1*
- [9] Sklar, Robert, 1990, *Film: An International History of the Medium, Thames and Hudson, London*
- [10] Stefano, Luigi Di; Mattocia, Stefano; Tombari, Federico, 2005, *ZNCC-Based Template Matching using Bounded Partial Correlation, Pattern Recognition Letters 26, ISSN: 0167-8655, Mei 2005*
- [11] Watkinson, John, 2004, *The MPEG Handbook, Second Edition, Focal Press, Massachusetts*
- [12] Zabih, R.; Miller, J.; Mai, K., 1995. *A feature-based algorithm for detecting and classifying scene breaks. Proceeding. ACM Multimedia 95, pp. 189-200, San Francisco, CA*
- [13] Zhang, HongJiang; Kankanhalli, Atreyi; Smoliar, Stephen W., 1993. *Automatic partitioning of full-motion video. Multimedia Systems, Vol 1, 1993*