

PENGARUH JUMLAH VIDEO LATIH UNTUK SETIAP KELAS PADA APLIKASI NEAR DUPLICATE VIDEO RETRIEVAL MENGGUNAKAN METODE T-DISTRIBUTED UNSUPERVISED STOCHASTIC MULTI-VIEW HASHING

Ruben Stefanus

NRP: 1522038

email: rstefanus66@gmail.com

ABSTRAK

Aplikasi NDVR muncul akibat banyaknya video yang hampir duplikat dari video asli. Video yang hampir duplikat ini dapat dimanfaatkan dan dikomersialkan tanpa sepengetahuan dari pemilik hak cipta. Pada sistem NDVR terdapat masalah ketidakseimbangan jumlah video latih untuk setiap kelas. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian sistem terhadap jumlah video latih untuk setiap kelas yang berbeda untuk melihat pengaruhnya.

Pada Tugas Akhir ini, perancangan sistem NDVR menggunakan metode t-USMVH. Sistem NDVR ini terbagi menjadi 4 tahapan yaitu ekstraksi *keyframe*, ekstraksi ciri, pelatihan sistem, dan juga pencocokan kode *hash* antarvideo. Pada ekstraksi *keyframe* proses pemilihan *keyframe* berdasarkan *sampling* per detik namun tetap mempertimbangkan perubahan citra antardetik. Pada ekstraksi ciri didapatkan ciri lokal dan ciri global, yaitu *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Local Directional Pattern* (LDP). Untuk pelatihan sistem berdasarkan arsitektur *backpropagation*, dan pencocokan kode *hash* antarvideo menggunakan metode *Hamming Distance*.

Pengujian dilakukan terhadap kombinasi variasi ciri, variasi jumlah iterasi, dan variasi jumlah video latih untuk setiap kelas. Terdapat 2 variasi jumlah video latih untuk setiap kelas yaitu, *imbalance* query video dan *balance* query video. Dari hasil nilai MAP yang didapatkan terlihat bahwa nilai MAP untuk *balance* query video lebih besar dibandingkan dengan *imbalance* query video pada semua variasi iterasi dan semua variasi ciri. Sedangkan untuk sistem *balance* query video menghasilkan nilai MAP yang lebih baik jika menggunakan gabungan ekstraksi ciri lokal dan global dibandingkan dengan hanya satu ekstraksi ciri.

Kata kunci: *Keyframe*, NDVR, t-USMVH, HSV, LDP, *balance* query video, *imbalance* query video, MAP.

THE EFFECT OF TRAINING VIDEO NUMBER FOR EACH CLASS IN NEAR DUPLICATE VIDEO RETRIEVAL APPLICATION USING T-DISTRIBUTED UNSUPERVISED STOCHASTIC MULTI-VIEW HASHING METHOD

Ruben Stefanus

NRP: 1522038

email: rstefanus66@gmail.com

ABSTRACT

The NDVR application appear as a result the large number of near duplicate videos from the original video. This near duplicate video can be used and commercialized without the knowledge of the copyright owner. In the NDVR system there is a problem of the imbalance in the number of training videos for each class. Therefore it is necessary to test the system for the number of videos for each different class to see the effect.

In this Final Project, the design of the NDVR system use the t-USMVH method. The NDVR system is divided into 4 stages namely keyframe extraction, feature extraction, system training, and also matching intervideo hash codes. In keyframe extraction the process of selecting keyframes is based on sampling per second but still consider intersecond image changes. In feature extraction, local feature and global feature are obtained, namely Hue Saturation Value (HSV) and Local Directional Pattern (LDP). For training systems based on backpropagation architecture, and matching intervideo hash codes using the Hamming Distance method.

Experiments were performed on a combination of variations in feature, variations in the number of iterations, and variations in the number of training videos for each class. There are 2 types of variations in the number of training videos for each class, namely, video query imbalance and video query balance. From the results of the MAP values obtained, it can be seen that the MAP value for video query balance is greater than video query imbalance on all variation of iteration and all variation of feature. While for the video query balance produce a better MAP value if using combination of local and global feature extraction compared to only one feature extraction.

Keywords: *Keyframe, NDVR, t-USMVH, HSV, LDP, balance query video, imbalance query video, MAP.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Tujuan	3
I.4 Pembatasan Masalah.....	3
I.5 Kontribusi	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
II.1 <i>Near Duplicate Video</i>	6
II.2 <i>Near Duplicate Video Retrieval</i>	6
II.3 <i>Keyframe</i>	7
II.4 Deteksi Tepi <i>Canny</i>	7

II.5 Hausdorff Distance	8
II.6 Local Directional Pattern.....	9
II.7 Hue Saturation Value	11
II.8 Histogram Citra	12
II.9 Fungsi Hash	14
II.10 <i>t</i> -Distributed Stochastic Neighbor Embedding	16
II.10.1 Perbedaan Kullback-Leibler	18
II.10.2 Gradient Descent	18
II.11 Hamming Distance	20
II.12 Precision dan Recall.....	21
II.12.1 Average Precision.....	22
II.12.2 Mean Average Precision	23
BAB III PERANCANGAN SISTEM	24
III.1 Perancangan Sistem <i>Near Duplicate Video Retrieval</i>	24
III.2 Ekstraksi <i>Keyframe</i>	25
III.3 Ekstraksi Ciri.....	27
III.3.1 Ekstraksi HSV	27
III.3.2 Ekstraksi LDP	28
III.4 <i>t</i> -Distributed Stochastic Neighbor Embedding	30
III.4.1 Matriks Peluang <i>Multi-View</i>	33
III.4.2 Matriks Peluang <i>Single-View</i>	39
III.4.3 Gradient Descent dari Fungsi Objektif	41
III.4.4 Perbarui Nilai Bobot dan Bias.....	44
III.5 Kode Biner	45
III.6 Pembuatan Kode Biner Latih dan Kode Biner Uji.....	45
III.7 Pencocokan Kode Biner Latih dan Kode Biner Uji	46

BAB IV HASIL DAN ANALISIS	47
IV.1 Skenario Pengambilan Data	47
IV.2 Hasil Pengambilan Data	48
IV.2.1 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Imbalance</i> Query Video untuk Ciri HSV ..	49
IV.2.2 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Imbalance</i> Query Video untuk Ciri LDP ...	50
IV.2.3 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Imbalance</i> Query Video untuk Ciri (HSV+LDP)	51
IV.2.4 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Balance</i> Query Video untuk Ciri HSV	52
IV.2.5 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Balance</i> Query Video untuk Ciri LDP	53
IV.2.6 Hasil Pengambilan Data Tipe <i>Balance</i> Query Video untuk Ciri (HSV+LDP)	54
IV.3 Evaluasi Kinerja Sistem	55
IV.3.1 Kinerja Sistem untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 50 iterasi.....	55
IV.3.2 Kinerja Sistem untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 150 iterasi.....	57
IV.3.3 Kinerja Sistem untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 200 iterasi.....	59
IV.3.4 Kinerja Sistem untuk <i>Balance</i> Query Video pada 50 iterasi	60
IV.3.5 Kinerja Sistem untuk <i>Balance</i> Query Video pada 150 iterasi	62
IV.3.6 Kinerja Sistem untuk <i>Balance</i> Query Video pada 200 iterasi	64
IV.4 Analisa Data	65
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	69
V.1 Simpulan.....	69
V.2 Saran.....	69
DAFTAR REFERENSI.....	70
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	A-1
LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAM	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Sobel Mask</i>	7
Gambar II.2 Delapan <i>Kirsch Mask</i>	10
Gambar II.3 Posisi Bit Biner LDP	10
Gambar II.4 Contoh Kode LDP untuk Nilai $k=3$	11
Gambar II.5 Model Warna HSV dalam Hexacone	11
Gambar II.6 Contoh Histogram Citra	12
Gambar II.7 Contoh Citra Gelap dan Histogram	13
Gambar II.8 Contoh Citra Terang dan Histogram	13
Gambar II.9 Contoh Citra Kontras Rendah dan Histogram	13
Gambar II.10 Contoh Citra Kontras Tinggi dan Histogram	13
Gambar III.1 Diagram Blok Ekstraksi Ciri dan Pelatihan	24
Gambar III.2 Diagram Blok Pembuatan Kode Biner Uji	24
Gambar III.3 Diagram Blok Pengujian	25
Gambar III.4 Diagram Blok Ekstraksi <i>Keyframe</i>	25
Gambar III.5 Hasil dari Deteksi Tepi <i>Canny</i> pada Citra	26
Gambar III.6 Diagram Blok Ekstraksi Ciri HSV	27
Gambar III.7 Citra HSV	27
Gambar III.8 Histogram HSV untuk Sebuah <i>Keyframe</i>	28
Gambar III.9 Diagram Blok Ekstraksi Ciri LDP	28
Gambar III.10 Histogram LDP untuk Sebuah <i>Keyframe</i>	30
Gambar III.11 Diagram Alir t-SNE	32
Gambar III.12 Diagram Blok Pembuatan Matriks Peluang <i>Multi-View</i>	33
Gambar III.13 Subrutin Matriks Peluang Kemiripan Antar Ciri	35
Gambar III.14 Subrutin Matriks Koefisien <i>Jaccard</i>	36

Gambar III.15 Subrutin Matriks <i>With-in</i> Video	37
Gambar III.16 Subrutin Matriks Total Kemiripan	38
Gambar III.17 Subrutin Matriks Peluang <i>Multi-View</i>	39
Gambar III.18 Subrutin Fungsi <i>Hash</i>	40
Gambar III.19 Subrutin Matriks Peluang <i>Single-View</i>	41
Gambar III.20 Subrutin Proses <i>Gradient Descent</i> KL_1 terhadap kode <i>hash</i>	43
Gambar III.21 Subrutin Proses <i>Gradient Descent</i> KL_2 terhadap kode <i>hash</i>	44
Gambar IV.1 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 3 pada 50 Iterasi	55
Gambar IV.2 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 4 pada 50 Iterasi	56
Gambar IV.3 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 3 pada 150 Iterasi	57
Gambar IV.4 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 4 pada 150 Iterasi	58
Gambar IV.5 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 3 pada 200 Iterasi	59
Gambar IV.6 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video 4 pada 200 Iterasi	59
Gambar IV.7 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance</i> Query Video 3 pada 50 Iterasi	60
Gambar IV.8 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance</i> Query Video 4 pada 50 Iterasi	61
Gambar IV.9 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance</i> Query Video 3 pada 150 Iterasi	62
Gambar IV.10 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance</i> Query Video 4 pada 150 Iterasi	63

Gambar IV.11 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance Query</i> Video 3 pada 200 Iterasi	64
Gambar IV.12 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk <i>Balance Query</i> Video 4 pada 200 Iterasi	64
Gambar IV.13 Grafik <i>Precision-Recall</i> untuk Sistem Ideal	66



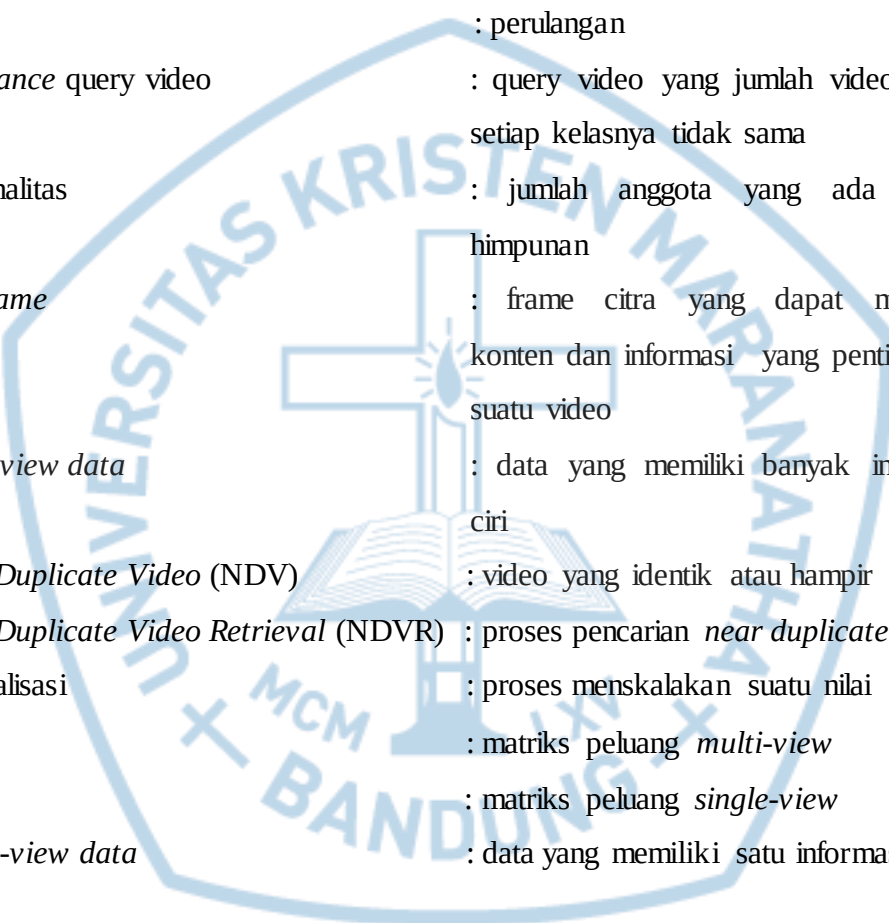
DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Klasifikasi Keputusan NDVR	22
Tabel IV.1 Kombinasi Pengambilan Data	47
Tabel IV.2 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada Ciri HSV dengan 50 Iterasi	49
Tabel IV.3 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada Ciri LDP dengan 50 Iterasi.....	50
Tabel IV.4 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada Ciri (HSV+LDP) dengan 50 Iterasi.....	51
Tabel IV.5 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Balance</i> Query Video pada Ciri HSV dengan 50 Iterasi	52
Tabel IV.6 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Balance</i> Query Video pada Ciri LDP dengan 50 Iterasi.....	53
Tabel IV.7 Hasil Deteksi Duplikasi Video untuk <i>Balance</i> Query Video pada Ciri (HSV+LDP) dengan 50 Iterasi.....	54
Tabel IV.8 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 50 Iterasi	57
Tabel IV.9 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 150 Iterasi.....	58
Tabel IV.10 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Imbalance</i> Query Video pada 200 Iterasi.....	60
Tabel IV.11 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Balance</i> Query Video pada 50 Iterasi	61
Tabel IV.12 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Balance</i> Query Video pada 150 Iterasi	63
Tabel IV.13 Nilai <i>Average Precision</i> untuk <i>Balance</i> Query Video pada 200 Iterasi	65

Tabel IV.14 Rangkuman Nilai <i>Average Precision</i> (AP) untuk Setiap <i>Imbalance</i> Query Video	66
Tabel IV.15 Rangkuman Nilai <i>Average Precision</i> (AP) untuk Setiap <i>Balance</i> Query Video	66
Tabel IV.16 Rangkuman Nilai <i>Mean Average Precision</i> (MAP) untuk <i>Imbalance</i> Query Video	67
Tabel IV.17 Rangkuman Nilai <i>Mean Average Precision</i> (MAP) untuk <i>Balance</i> Query Video	67



DAFTAR ISTILAH



<i>Balance query video</i>	: query video yang jumlah video untuk setiap kelasnya sama
Ciri	: informasi dari citra
Citra	: gambar
<i>Grayscale</i>	: skala abu-abu
Iterasi	: perulangan
<i>Imbalance query video</i>	: query video yang jumlah video untuk setiap kelasnya tidak sama
Kardinalitas	: jumlah anggota yang ada dalam himpunan
<i>Keyframe</i>	: frame citra yang dapat mewakili konten dan informasi yang penting dari suatu video
<i>Multi-view data</i>	: data yang memiliki banyak informasi ciri
<i>Near Duplicate Video (NDV)</i>	: video yang identik atau hampir identik
<i>Near Duplicate Video Retrieval (NDVR)</i>	: proses pencarian <i>near duplicate video</i>
Normalisasi	: proses menskalakan suatu nilai
P	: matriks peluang <i>multi-view</i>
Q	: matriks peluang <i>single-view</i>
<i>Single-view data</i>	: data yang memiliki satu informasi ciri

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN A-1

LAMPIRAN B SYNTAX PROGRAMB-1

