

REAL-TIME SURVEILLANCE SYSTEM MENGGUNAKAN PENCOCOKAN POLA METODE JACCARD

Dadan Irwan
Jurusan Teknik Komputer Universitas Islam 45 Bekasi
Email: dadanirwan@gmail.com

ABSTRAK

Ada banyak jenis kejahatan dari rendah ke tingkat tinggi asalkan ada kesempatan. Departemen kepolisian di setiap negara telah mencoba untuk mengurangi jumlah kejahatan ini, namun pada kenyataannya, jumlah kejahatan selalu tumbuh setiap tahun. Alih-alih menangkap kriminal, kita bisa meminimalkan kejahatan dengan menurunkan peluang tindakan pidana. Sebagai contoh, kita dapat menambahkan perangkat keamanan untuk melindungi aset kita. Kami mengusulkan sistem untuk mendeteksi jika ada seseorang memasuki ruangan dengan membandingkan pola setiap beberapa waktu. Ada banyak teknik pola yang cocok, tapi yang sederhana adalah dengan menghitung jarak dengan menggunakan Euclidean normal. Jika ada pola yang berbeda dari pola sebelumnya yang tertangkap oleh webcam, sistem akan membuat alarm (suara dan simbol). Untuk tujuan ini, kita menggunakan aplikasi capture yang memiliki kemampuan untuk menangkap gambar secara berkala dan sistem yang membandingkan setiap gambar dari penangkapan sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan kita bisa mendeteksi setiap orang yang datang ke daerah kami webcam.

Kata Kunci: Surveillance, Pencocokan Pola, Jaccard

ABSTRACT

There are a lot of kinds of crime from low to high level as long as there is a chance. The police department in every country has tried to decrease crime's number, but in fact, the crime's number always grows every year. Instead of catching the criminal, we can minimize the crime by lowering the opportunity of criminal's action. For example, we can add a security device to protect our assets. We proposed the system to detect if there is someone entering the room by comparing pattern every couple of time. There are many pattern matching techniques, but the simple one is by counting its distance using Normal Euclidean. If there is a different pattern from previous pattern that caught by a webcam, the system will create an alarm (sound and symbols). For these purpose, we use a capture application whose ability to capture an image periodically and the system that compare every image from previous capture. Testing result has shown that our proposed system could detect every people that come to the area of our webcam.

Keywords: Surveillance, Pattern Matching, Jaccard

1. PENDAHULUAN

Banyak penelitian tentang sistem deteksi. Biasanya menggunakan perangkat menangkap seperti *Web Camera* (webcam), *Close Circuit Television* (CCTV), dan sebagainya, dengan beberapa algoritma yang kompleks untuk dapat mengenali pola. Sistem yang kami rancang hanya ingin mendeteksi penyusup yang memasuki ruang, jadi harus menggunakan sesederhana mungkin komputasi yang terlibat.

Penelitian terdahulu tentang pemantau ruang biasanya didasarkan pada video, misalnya bagaimana membuat kompresi yang baik dari data, seperti *Join Photographic Expert Group* (JPEG) 2000 (Hatta, 2005). Kompresi tersebut sangat penting karena sistem komunikasi data ketika mentransfer video ke penyimpanan. Sistem itu pasti membutuhkan banyak penggunaan memori.

Beberapa penelitian tentang pengawasan biasanya pelacakan obyek. Jika seseorang masuk ke suatu daerah yang dipantau, sistem sanggup mendeteksi itu (Handayanto, *et al.*, 2012, Jayness, *et al.*, 2004, dan Widyanto, 2011). Beberapa sistem sanggup mengikuti gerak objek. Sistem ini bisa mendeteksi objek dengan beberapa algoritma yang sulit dan membutuhkan sumber daya yang besar. Karena kita hanya ingin membantu keamanan terutama dengan jumlah webcam yang banyak dalam satu layar kami menggunakan algoritma yang mudah, sehingga setiap jenis komputer akan mampu menanganinya.

Sistem kami terinspirasi oleh penelitian sebelumnya yang mendeteksi kondisi kondisi *J Piksel 1(1) : 36-42 (2013)*

hotspot kami (Handayanto, *et al.*, 2011) dan kelanjutan sistem sebelumnya yang menggunakan algoritma Normal Euclidean (Handayanto, *et al.*, 2012). Sistem yang akan digunakan menggunakan metode pencocokan selain *Normal Euclidean*, yaitu *Jaccard*, yang sering digunakan untuk mengecek tingkat kemiripan.

Sistem tidak perlu merekam semua video dari *webcam* karena membutuhkan banyak memori, kita hanya menangkap sampel gambar dari webcam sebagai gantinya. Algoritma yang dipilih pun sangat sederhana. Kami hanya membandingkan pola baru dari yang sebelumnya menggunakan skala *Jaccard*. Metode ini menghitung jarak pola (rekaman baru) dari sebelumnya. Jika ada selisih, sistem akan membuat alarm. Jika ada jumlah besar dari jarak pola berarti bahwa ada banyak yang berbeda. Perbedaan ini mungkin dari seseorang memasuki ruangan atau ada sesuatu yang dicuri dari ruangan itu.

Tulisan ini disusun menjadi beberapa bab. Setelah membahas tentang teori dasar, deskripsi sistem kami jabarkan dan diikuti pengujian dan juga pembahasan sebelum kesimpulan. Prototipe yang digunakan, menggunakan Matlab sebagai bahasa pemrograman aplikasi perekam yang mampu merekam secara periodik. Bahasa lain seperti Octave, Scilab, dan sebagainya yang bersifat open source bisa juga digunakan jika harga lisensi Matlab dianggap terlalu mahal. Bahasa pemrograman lain seperti C++, Java, Delphi, dan sebagainya dapat juga digunakan.

2. Dasar Teori

Proses ekstraksi ciri diperlukan jika kita ingin mendapatkan perbedaan dari objek kita dari yang lain, tetapi banyak proses juga membutuhkan banyak sumber daya dari perangkat kita. Karena sistem kami melakukan beberapa proses komputasi secara berkala, kita hanya menggunakan pengolahan citra digital untuk obyek yang direkam.

Pengolahan Citra (*Digital Image Processing*)

Foto yang diambil memiliki ekstensi JPG atau BMP dengan *Red Gree Blue* (RGB) format. Agar mudah diproses, kita harus mengubahnya menjadi matriks atau vektor. Proses untuk mendapatkan matriks terdiri dari beberapa tahap: RGB ke Biner, pembersihan konversi dan ukuran. Tahap ini membuat citra kita menjadi mudah untuk diproses.

Kesamaan Jaccard (*Jaccard Similarities*)

Normal Euclidean, Mahalanobis, City Block, Minkowsky, Cosine, Correlation, Hamming dan Jaccard adalah teori tentang menghitung jarak dari beberapa titik ke titik lainnya. Jika kita membandingkan dua gambar yang sama, jarak harus dekat nol, sehingga dengan menggunakan teori ini kita dapat menentukan dua gambar yang berbeda atau tidak.

Di sini digunakan *Jaccard* yang merupakan metode terkenal setelah pada penelitian sebelumnya menggunakan *Normal Euclidean*.

$$d_{rs} = \frac{\#[(x_{rj} \neq x_{sj}) \wedge ((x_{rj} \neq 0) \vee (x_{sj} \neq 0))]}{\#[(x_{rj} \neq 0) \vee (x_{sj} \neq 0)]}$$

(1)

Untuk matriks kita membandingkan setiap titik dari satu matriks dengan matriks lain yang memiliki kolom lokasi yang sama dan baris dalam matriks. Dalam Matlab, kita hanya menggunakan script sederhana [4]:

```
pdist(X,'jaccard')
```

Matriks X adalah matriks gabungan dua matriks gambar yang akan dibandingkan. Jika dua gambar itu persis sama, hasilnya harus nol.

3. Deskripsi Sistem

Kami menggunakan webcam atau perangkat lain seperti CCTV untuk menangkap gambar sebelum makan ke sistem kami. Kita tidak perlu membeli webcam mahal untuk sistem ini karena kita hanya membandingkan gambar ke gambar sebelumnya. Gambar tertangkap menggunakan sebuah aplikasi yang menangkap video setiap beberapa waktu. Kapasitas penyimpanan kami harus cukup untuk menanganinya. Karena kami hanya memberitahukan jika ada seseorang memasuki ruangan, kami membuat sebuah aplikasi yang menghapus gambar setelah diproses oleh aplikasi kita.

Gambar harus dikonversi ke dalam matriks biner setelah dibersihkan oleh operasi pengolahan gambar yang dibuat oleh bahasa Matlab. Karena operasi ini harus terus berjalan setelah menekan tombol run, kami telah membuat sebuah *script* sederhana untuk iterate itu terus sebelum menekan tombol stop. Pengolahan gambar digital harus sesederhana mungkin karena operasi bekerja secara terus menerus.

Kami menggunakan lokasi folder yang sama dengan baik untuk menjalankan program dan gambar. Untuk efisiensi penyimpanan kita menghapus gambar secara berkala setelah diproses oleh aplikasi karena kita hanya melihat jika ada gambar yang berbeda antara citra saat ini untuk citra sebelumnya. Kami menggunakan batch script (perintah DOS) untuk gambar rename sebelum pengolahan dan juga menghapusnya setelah pengolahan. Dalam rangka untuk mengintegrasikan dengan Matlab, kita harus mengkonversi file *batch* ke *executable*.

ECHO OFF

REM QBFC Pilihan Proyek Mulai

REM Productversion: 0. 0. 0. 0

REM FileVersion: 0. 0. 0. 0

REM Internalname:

REM Appicon:

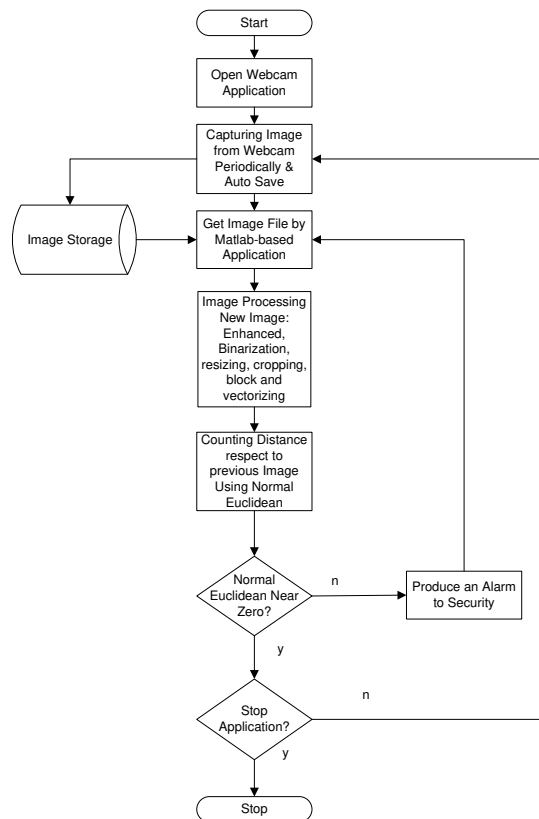
REM QBFC Proyek Pilihan Akhir

ECHO ON

cd d: \ Program

ren * jpg capture.jpg.

Gambar 1 menunjukkan diagram alur sistem kami. Kami memiliki tiga aplikasi terpisah (*webcam*, menangkap sistem, dan analisa) dan satu *storage*.



Gambar 1 Diagram Alir Sistem Usulan

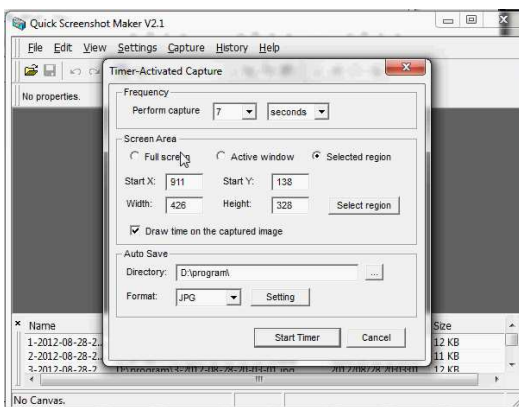
Pertama, *webcam* disetting dan kemudian perangkat lunak *capture* otomatis siap untuk menangkap beberapa wilayah di *J Pksel 1(1) : 36-42 (2013)*

webcam. Kami mengatur timer lebih cepat dari timer pada aplikasi karena kami memiliki rencana untuk menghapus gambar setelah

proses itu, jadi kami pastikan selalu ada gambar untuk diproses. Kedua, setelah menekan tombol capture, aplikasi utama berjalan setelah tombol mendeteksi ditekan. Terakhir kami membandingkan gambar ke yang sebelumnya secara berkala. Jika dibandingkan dengan kesamaan *Jaccard* mendekati nol sistem memahami bahwa tidak ada objek memasuki ruangan. Ketika hasil dibandingkan menunjukkan jarak lebih besar dari nol, sistem memberikan peringatan dengan memproduksi alarm, sehingga staf keamanan akan menindaklanjuti kondisi ini.

Tahap Persiapan

Pada tahap ini kita harus memastikan webcam / CCTV dan sistem menangkap berjalan dengan baik. Setelah wilayah pada sistem capture otomatis telah diatur, kita memeriksa apakah gambar yang disimpan di lokasi yang tepat dalam penyimpanan kita atau tidak.

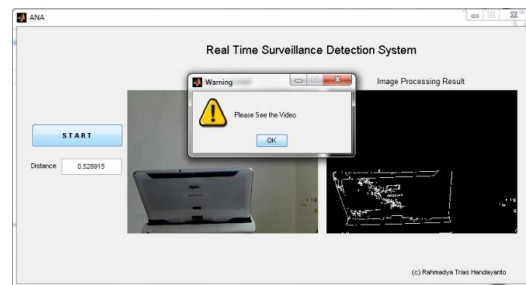


Gambar 2 Contoh Setting Perekaman berkala

Tahap Analisa

Jika tahap persiapan telah dilakukan dengan baik, kita datang ke sistem inti kami yang menganalisis apakah ada tersangka atau tidak. Kami menciptakan beberapa *script* untuk

mendapatkan gambar yang diambil oleh sistem otomatis menangkap berkala. Setelah pengolahan citra itu, sistem akan dibandingkan dengan gambar sebelumnya. Jika ada perubahan maka sistem akan memberikan peringatan kepada staf keamanan seperti suara, peringatan pesan, mengirim layanan pesan singkat (sms), dan sebagainya. Gambar 3 menunjukkan aplikasi analisa dibuat dengan menggunakan Matlab sebagai bahasa pemrograman.



Gambar 3 Prototipe Sistem Usulan kami

Gambar di sisi kiri adalah asli dan di sisi kanan adalah setelah pengolahan citra. Setelah pengolahan citra kita memiliki matriks yang hanya memiliki angka nol dan satu yang mewakili latar belakang dan garis masing-masing.

Setelah menghitung jarak antara citra saat ini dengan yang sebelumnya, kita memutuskan apakah bahwa dua gambar yang sama atau tidak. Biasanya ada gangguan yang membuat dua gambar yang sama yang dibandingkan tidak memiliki nilai nol jarak, jadi kami memberikan jarak maksimum 0,5 untuk gambar yang sama. Jika jarak dihitung dengan *normal Euclidean* lebih besar dari 0,5 kita akan melihat peringatan dengan pesan atau suara. Ini berarti ada benda tersangka yang

harus dianalisis lebih lanjut oleh staf keamanan. Sebaliknya, jika jarak lebih kecil dari 0,5, sistem tidak akan mengirim pesan. Ini berarti ruang aman.

4. Hasil eksperimental

Dengan membandingkan dua gambar yang sama atau tidak ada objek tersangka memasuki ruangan, kami menemukan sistem kami memberikan hasil sekitar 0,4, jadi kami memutuskan untuk memberikan jarak maksimum 0,5 dengan penambahan 0,1 sebagai nomor toleransi.

Hasil pengujian menunjukkan mengusulkan sistem kami bisa memberikan peringatan bila ada benda tersangka memasuki ruangan kami diawasi, tetapi ada beberapa suara yang dapat memberikan hasil yang buruk seperti yang berbeda ekstrim pencahayaan yang disebabkan dengan memutar cahaya dan bergerak dari *webcam* sengaja.

Kami juga masih memiliki masalah yang berkaitan dengan menunda video nyata karena sistem kami membutuhkan waktu dalam menganalisis gambar. Namun sistem kami masih dipahami apakah ada benda tersangka atau tidak.

Perbandingan dengan Sistem Lainnya

Sangat mudah untuk membandingkan sistem ini ke sistem umum lainnya karena kita membandingkan gambar yang diambil dengan sebelumnya setelah menangkap berkala. Ada makalah penelitian tentang *surveilans* pelacakan berdasarkan metode statistik kabur atau lainnya [2,6].

Menggunakan kabur kita bisa menerapkan teknologi visi komputer dengan *J Pikel 1(1) : 36-42 (2013)*

Gaussian Mixture Adaptive [6]. Juga kita dapat menemukan *Development Environment Terbuka untuk Evaluasi Sistem Video Surveillance (ODViS)* untuk melacak sistem *surveilans* [2].

Kami hanya mengusulkan sistem yang mudah memahami jika ada perubahan dalam menembak webcam. Hal ini dapat membantu staf keamanan ketika memantau banyak kamar dengan CCTV atau perangkat webcam.

5. Kesimpulan dan Penelitian Yang Akan Datang

Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat mendeteksi jika ada perubahan pada daerah ditangkap oleh *webcam*. Setelah mendeteksi perubahan, sistem memberikan peringatan sehingga akan membantu keamanan melakukan tugasnya. Untuk sistem *surveilans* memiliki banyak video, sistem ini dapat membantu sekuritas menonton video itu. Juga untuk meminimalkan penggunaan penyimpanan, kita hanya dapat menyimpan perubahan. Dengan mengurangi satu video yang diambil dari previous, jika ada perubahan kita bisa menangkap objek tersangka.

Jika kita kurangi antara dua gambar yang berbeda kita akan menemukan objek tersangka. Oleh karena itu dalam penelitian berikutnya kita akan menggunakan metode ini untuk melacak di mana ia pergi.

Daftar Acuan

Hata, Toshihiko, Naoki Kuwahara, Toshiharu Nozawa. 2005. *Surveillance System dengan Object-Aware Transcoder Video. Journal of Mitshubishi Electric*

- Research Laboratories. Massachusetts, 1-5.*
- Handayanto, Rahmadya Trias, Haryono, Jarot Prianggono. 2011. Real Time Neural Network-Based network Analyzer for Hotspot Area. *Prosiding Konferensi Internasional tentang Ilmu Komputer Muka dan Sistem Informasi (ICACSYS). Pp 323-330.*
- Handayanto, Rahmadya Trias, Retno Nugroho Whidhiasih, Dadan Irwan, Herlawati. 2012. Real-Time Surveillance System Using Pattern Matching. *International Seminar of Informatics. Bandung. Universitas Parahyangan.*
- Gonzalez, Rafael C., Richard E. Woods, Steven L. Eddins. 2009. Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab. Second Edition. USA: Gatesmark Publishing.
- Jaynes, Christoper, Stephen Webb, R. Matt Steele, Quanren Xiong. 2001. Sebuah Lingkungan Terbuka Pengembangan Evaluasi Sistem Video Surveillance. *Jurnal Ilmu Komputer Universitas Kentucky. 1-8,*
- Leondes, Cornelius T. 1998. Image Processing dan Pengakuan Pola. USA: Academic Press..
- Widyanto, M. Rahmat. Computer Vision Surveillance Teknologi untuk manusia Menggunakan Pendekatan Fuzzy. *Seminar Internasional Proseeding Teknologi Informasi (ISIT), 7-16.*