(12) PATEN INDONESIA

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(11) IDP000097412 B

(45) 31 Januari 2025

(51) Klasifikasi IPC[8] : H 04N 7/18 (2006.01) ; G 08B 25/00 (2006.01) , G 06T 7/215 (2017.01).

(21) No. Permohonan Paten : P00202107698

(22) Tanggal Penerimaan: 17 September 2021

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor	(32) Tanggal	(33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 17 Maret 2023

(56) Dokumen Pembanding:
P00201805487
WO 2012174804 A1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM-Universitas Negeri Surabaya
Gedung Rektorat Kantor LPPM Lantai 6,
Kampus Universitas Negeri Surabaya, Lidah Wetan 60213

(72) Nama Inventor :
Dr. Elly Matul Imah, M. Kom., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

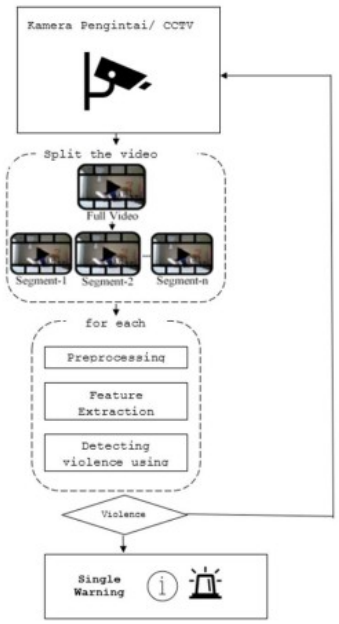
Pemeriksa Paten : Ir. Nizam Berlian

Jumlah Klaim : 6

(54) Judul Invensi : METODE DETEKSI TINDAK KEKERASAN SECARA OTOMATIS PADA VIDEO KAMERA PENGINTAI

(57) Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan suatu metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial dan pemrosesan citra digital. Ditujukan untuk mengatasi masalah pencegahan dan pertolongan terhadap korban penganiayaan dengan mendeteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai pada waktu nyata (*real-time*). Metode pada invensi ini mampu melakukan deteksi tindak kekerasan dalam hitungan detik dan akurat. Model kecerdasan artifisial deteksi tindak kekerasan berdasarkan video kamera pengintai yang bekerja pada waktu nyata memberikan peringatan dini berupa gambar kejadian, tempat, dan waktu kejadian kepada petugas keamanan juga terliputi oleh invensi ini.



GAMBAR 1

Deskripsi

METODE DETEKSI TINDAK KEKERASAN SECARA OTOMATIS PADA VIDEO KAMERA PENGINTAI

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini mengenai suatu metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial dan pemrosesan citra digital. Lebih khusus invensi ini mendeteksi kejadian penganiayaan atau perilaku tindak kekerasan fisik berdasarkan video sadapan kamera pengintai yang diproses dalam hitungan detik. Ketika model kecerdasan artifisial menangkap kejadian tindak kekerasan, akan memberikan peringatan dini dengan mengirimkan notifikasi, dengan lampiran *file* gambar kejadian dengan informasi waktu dan lokasi kejadian. Selain deteksi dari video kamera pengintai pada waktu nyata (*real-time*), model kecerdasan artifisial ini juga bisa digunakan untuk memberikan anotasi waktu terjadinya kekerasan secara otomatis dari rekaman video *off-line*.

Latar Belakang Invensi

Beberapa teknik deteksi kejahatan menggunakan *Closed Cicuit Television* (*CCTV*) atau *video surveillance system* atau kamera pengintai yang ada saat secara umum masih dilakukan secara manual oleh operator pemantau layar rekaman *CCTV*. Setiap kamera pengintai dihubungkan dengan monitor diamati oleh operator pengawas. Metode ini sangat bergantung pada kejelian pengamat, kurang efektif, dan tidak efisien. Pengamatan menggunakan tenaga operator memiliki banyak kekurangan, antara lain kelalaian operator menjadi titik lemah tidak diketahuinya tindak kejahatan. Kelengahan ini sangat berbahaya khususnya pada kasus tindak kekerasan atau penganiayaan. Tindak

kekerasan atau penganiayaan bisa berdampak pada keselamatan, catat fisik, maupun trauma psikologis korban.

Deteksi tindak kekerasan dan/atau penganiayaan secara otomatis memiliki tantangan tersendiri, dan memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dengan tindak kejahatan pencurian. Kontrol tindak pencurian bisa dilakukan dengan menggunakan sensor gerak, sensor pada pintu keamanan, dan pemasangan gerbang keamanan berlapis. Berbeda dengan deteksi kekerasan karena kedua objek adalah makhluk hidup bergerak yang tidak memungkinkan dipasang sensor selayaknya barang. Deteksi kekerasan tidak mudah karena kejadian bisa tiba-tiba dan pelaku ataupun korban bisa siapa saja yang tidak terekam riwayatnya di sistem perekam umum. Kompleksnya permasalahan deteksi kekerasan, hingga saat ini masih terus dikembangkan baik pada penelitian nasional maupun internasional.

Beberapa invensi terkait *CCTV* ada yang berinovasi dengan membuat *smart CCTV* sebagaimana Paten Sederhana S00202004067. Paten S00202004067 berkaitan dengan sebuat algoritma untuk pemrosesan frame gambar yang ditangkap oleh *CCTV*, untuk memonitoring tanpa ada kemampuan memberikan peringatan dini dan mendeteksi tangkapan kamera terjadinya penganiayaan. Paten P00201805487 tentang sistem jaringan keamanan sosial untuk bencana kebakaran dan pencegah kejahatan yang memiliki cahaya portable. Invensi tersebut kegunaan utamanya untuk deteksi bencana kebakaran, atau kontrol listrik yang bekerja menggunaan sensor cahaya. Sistem tersebut tidak menggunakan sistem cerdas deteksi bencana kebakaran. Invensi hanya menangkap sensor cahaya untuk mendeteksi pemadaman listrik, atau kebakaran, dan mengirimkan citra digital melalui jaringan nirkabel.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten di Korea Selatan KR101651410B1 tentang sistem deteksi kekerasan berdasarkan pengenalan perilaku bekerja pada sistem rekaman video *off-line*. Sistem tersebut bukan bekerja pada waktu nyata,

dan menggunakan gerakan dari orang yang diidentifikasi dari sekumpulan citra digital dari video. Deteksi pada invensi tersebut tidak bisa digunakan untuk memberikan peringatan dini terjadinya kekerasan/ penganiayaan karena deteksi dilakukan dari rekaman video bukan bekerja pada waktu nyata. Invensi tersebut berguna untuk mememeriksa waktu kejadian setelah ada pelaporan, dan mencari pelaku, bukan untuk mencegah atau memberikan pertolongan saat kejadian.

Metode deteksi kejadian kekerasan dari gerakan pelaku pada data video yang juga menggunakan pengolahan citra digital adalah invensi Nomor WO2012174804A1 tanggal 12 Desember 2012 dengan judul "Method and apparatus for detecting violent motion in video". Pada invensi tersebut diungkapkan bahwa metode tersebut ditujukan untuk deteksi kekerasan pada rekaman video dengan mendeteksi *motion entropy*. Namun demikian invensi yang tersebut diatas video rekaman yang tidak dari kamera pengintai pada waktu nyata, dimana masih mempunyai kelemehan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah deteksi dilakukan setelah kejadian, sehingga tidak mungkin dicegah. Korban bisa saja sudah tidak tertolong lagi. Sama seperti paten dari Korea Selatan, paten ini hanya bisa mengindenfitikasi pelaku, bukan sebagai pemberi peringatan pada waktu nyata yang bisa membantu korban mendapat pertolongan dengan cepat.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten dari Amerika Serikat tentang sistem dan metode deteksi bahaya yang tidak diinginkan pada perilaku selama kegiatan daring, dengan nomer US20190272317 dan judul "System and method for detecting undesirable and potentially harmful online behavior". Paten ini dipublikasikan pada tanggal 5 September 2019. Metode yang digunakan merupakan kecerdasan artifisial yang diterapkan pada *Natural Language Processing (NLP)*. Pada invensi ini, deteksi kekerasan yang diproses adalah kekerasan verbal berdasarkan data sinyal suara. Sistem ini tidak menggunakan data video. Kelemahan sistem ini adalah membedakan suara *back-sound* dengan

suara pelaku serta tidak adanya bukti otentik visual berupa video atau gambar atas kejadian.

Tujuan invensi adalah menyediakan metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial dan pemrosesan citra digital. Invensi ini bisa memberikan peringatan sejak dini, saat detik-detik awal kejadian sehingga korban masih memungkinkan tertolong. Invensi ini mengatasi permasalahan yang ada dengan membuat model kecerdasan artifisial untuk deteksi dini tindak kekerasan berdasarkan *CCTV* atau kamera pengintai secara waktu nyata. Invensi mendeteksi dengan melakukan ektraksi video secara otomatis per 5 detik, mengolah citra digital dari tiap frame video dengan melakukan pra pemrosesan sehingga dimensinya menjadi sesuai, mengekstraksi fitur utama, dan melakukan pengenalan pada aktivitas orang dalam video apakah yang dilakukan merupakan tindak kekerasan atau bukan, ketika diidentifikasi kekerasan maka model kecerdasan artifisial akan memberikan peringatan dini dan mengirimkan notifikasi berisi gambar, tempat dan waktu kejadian. Dengan model kecerdasan artifisial yang bekerja pada waktu nyata maka tindak kekerasan bisa segera tertangani.

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini berisi suatu metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial dan pemrosesan citra digital, dimana terdiri dari tahapan sebagai berikut: membagi video tangkapan kamera pengintai secara otomatis sehinga tersegmentasi video per lima detik; membuat sejumlah frame dari setiap segmen video dan memodifikasi dimensi citra pada frame yang dihasilkan dan menghasilkan 1 lapis citra unik dari 3 lapis citra digital; mengekstraksi fitur dengan merekonstruksi citra digital menjadi objek 3D kemudian melakukan konvolusi dengan kernel menggunakan transformasi *kernel wavelet symlet*; membuat model

dari hasil ekstrasi ciri menggunakan modifikasi *long sort-term memory* dengan melupakan *gate*; mendeteksi berdasarkan model kecerdasan artifisial yang dihasilkan dan memberikan peringatan dini dengan mengirimkan notifikasi peringatan dini yang berisi gambar, tempat dan waktu kejadian saat detik-detik kejadian awal kekerasan terdeteksi.

Uraian Singkat Gambar

Agar invensi dapat dijelaskan sepenuhnya, maka perwujudan invensi akan diuraikan secara terperinci dengan mengacu pada gambar-gambar yang menyertai, dimana:

Gambar 1 adalah gambar pandangan perspektif diagram alir dari metode deteksi sistem deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial sesuai dengan invensi ini.

Gambar 2 adalah gambar perpektif proses pembuatan model kecerdasan artifisial untuk deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya. Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan gambar detail secara lengkap diagram alir dari metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial, yang terdiri dari beberapa tahapan. Model kecerdasan artifisial pada invensi ini terdiri dari tahap penyadapan, setelah proses penyadapan video dilakukan tahap pemisahan video dalam segmen 5 detik secara otomatis; melakukan prapemrosesan dengan mengambil citra semua *frame* dari video kemudian melakukan penyesuaian dimensi citra; mengambil satu lapis citra digital berisi piksel yang merepresentasikan lapis (*layer*) terbaik dari *frame* tersebut; merekonstruksi citra digital dari satu segmen video tersebut menjadi satu objek 3D; melakukan

ekstraksi fitur dengan *pre-train deep learning* dengan modifikasi matriks konvolusi menggunakan *kernel wavelet symlet* 3D; melakukan proses pendeteksian berdasarkan model kecerdasan artifisial yang sudah dibuat; jika terdeteksi terjadi kekerasan maka model kecerdasan artifisial mengirimkan notifikasi peringatan dini, jika tidak maka model tidak mengirimkan peringatan dan kamera terus menyadap video.

Mengacu pada Gambar 2, berisi metode pembuatan model pendeteksi dengan kecerdasan artifisial untuk sistem deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai. Pada bagian ini proses ekstraksi *pre-train deepleaning* dengan modifikasi *kernel wavelet symlet* 3D. Dari video dengan puluhan lapisan gambar akan diekstrak hanya menjadi sebuah matriks berisi bilangan yang merepresentasikan fitur unik dari scene video pada segmen tersebut. Proses selanjutnya adalah melakukan proses pelatihan model kecerdasan artifisial. Pembuatan model kecerdasan artifisial dilakukan dengan melatih model kecerdasan artifisial untuk mengenali mana saja perilaku manusia di video yang melakukan tindak kekerasan/ penganiayaan dan mana yang bukan. Sekumpulan data latih yang telah diekstraksi akan digunakan untuk membuat model dengan metode modifikasi *long sort-term memory* dengan melupakan *gate*. Model yang dihasilkan akan digunakan untuk mendeteksi kekerasan secara waktu nyata (*real-time*) dari sadapan kamera pengintai/ *CCTV* secara langsung.

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat untuk mendeteksi kejadian tindak kekerasan/ penganiayaan khususnya di tempat umum menggunakan kamera pengintai. Invensi ini juga bisa menjadi media untuk melerai perkelahian, dan juga memberikan pertolongan bagi korban dengan segera karena sistem bekerja secara waktu nyata (*real-time*) dan mampu mendeteksi dalam hitungan detik, jika dideteksi terjadi kekerasan maka memberikan peringatan bahaya dan notifikasi pada petugas keamanan.

Klaim

1. Suatu metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai, terdiri dari tahapan sebagai berikut:
   a. membuat sejumlah frame dari setiap segmen video kamera pengintai dan memodifikasi dimensi citra pada frame yang dihasilkan dan menghasilkan 1 lapis citra unik dari 3 lapis citra digital;
   b. merekonstruksi citra digital menjadi object 3D;
   c. memberikan anotasi video kejadian tindak kekerasan secara waktu nyata;
   d. memberikan peringatan untuk memanggil pertolongan saat detik-detik kejadian awal kekerasan terdeteksi dan mengirim pesan dengan lampiran *file* gambar hasil rekaman kejadian tindak kekerasan kepada pengguna;
   e. merekam video dalam mode asli, mode terpotong otomatis tepat pada waktu-waktu kejadian tindak kekerasan.

2. Metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai seperti pada klaim 1, dimana tahapan a kondisinya adalah video kamera pengintai akan otomatis disegmentasikan per 5 detik dan dalam suatu segmen diambil frame citra digitalnya secara otomatis dan dilakukan penyesuaian dimensi citra dan memodifikasi untuk mendapatkan 1 lapis citra yang berisi pixel yang merepresentasikan nilai unik dari 3 lapis citra RGB pada tiap citra yang dihasilkan dari semua frame pada video.

3. Metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai seperti pada klaim 1, dimana tahap b kondisinya adalah data citra digital rekaman video direkonstruksi menjadi 1 objek 3D menggunakan transformasi *kernel wavelet symlet* sehingga menghasilkan fitur yang

merepresentasikan nilai unik kekhasan kejadian dalam video tersebut dan menjadi referensi kejadian kekerasan.

4. Metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai seperti pada klaim 1, dimana tahapan c kondisinya adalah segmen video yang telah diekstraksi dan diperoleh nilai uniknya pada tahap b digunakan untuk membuat model kecerdasan artifisial menggunakan modifikasi *long sort-term memory* dengan melupakan *gate*, model kecerdasan artifisial ini akan mampu mengenali setiap segmen video secara waktu nyata pada saat model kecerdasan artifisial bekerja secara live pada kamera pengintai.

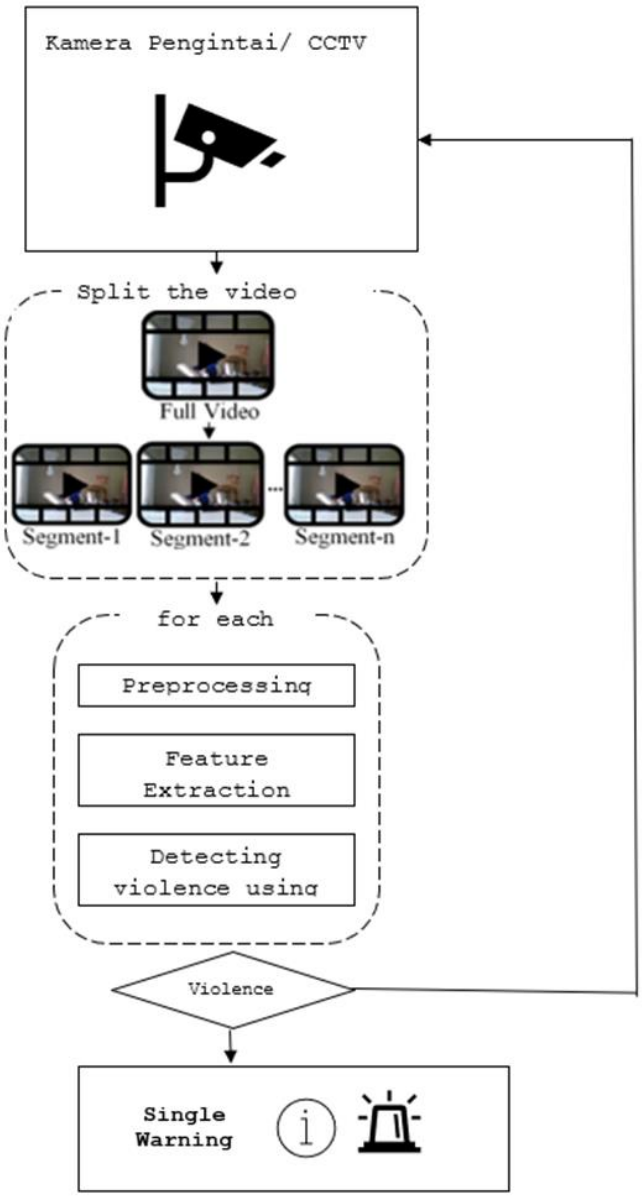
5. Metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai seperti pada klaim 1, dimana tahapan d kamera pengintai secara waktu nyata saat mendeteksi adanya tindak kekerasan akan memberikan reaksi peringatan dini, jika ada tindak kekerasan model kecerdasan artifisial akan mengirimkan notifikasi pesan dengan lampiran *file* gambar hasil rekaman, tempat, dan waktu kejadian, jika tidak maka model kecerdasan artifisial tidak mengirimkan notifikasi dan kamera terus merekam.

6. Metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai seperti pada klaim 1, dimana tahapan e merekam kejadian dalam dua jenis mode penyimpanan, penyimpanan regular dan penyimpanan segmen rekaman kejadian kekerasan untuk memudahkan penelusuran kejadian.

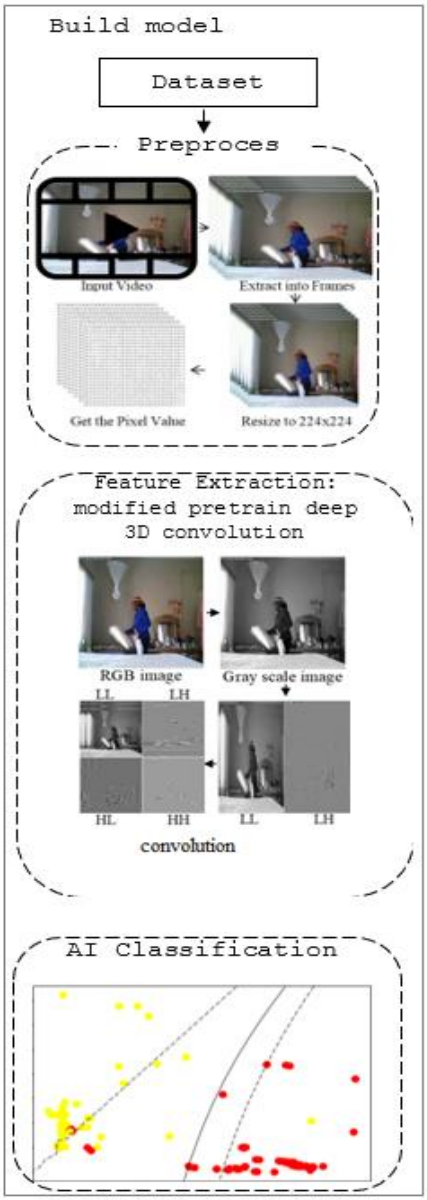
Abstrak

METODE DETEKSI TINDAK KEKERASAN SECARA OTOMATIS PADA VIDEO KAMERA PENGINTAI

Invensi ini berhubungan dengan suatu metode deteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai menggunakan kecerdasan artifisial dan pemrosesan citra digital. Ditujukan untuk mengatasi masalah pencegahan dan pertolongan terhadap korban penganiayaan dengan mendeteksi tindak kekerasan secara otomatis pada video kamera pengintai pada waktu nyata (*real-time*). Metode pada invensi ini mampu melakukan deteksi tindak kekerasan dalam hitungan detik dan akurat. Model kecerdasan artifisial deteksi tindak kekerasan berdasarkan video kamera pengintai yang bekerja pada waktu nyata memberikan peringatan dini berupa gambar kejadian, tempat, dan waktu kejadian kepada petugas keamanan juga terliputi oleh invensi ini.


Kamera Pengintai/ CCTV
Split the video
Full Video
Segment-1
Segment-2
Segment-n
for each
Preprocessing
Feature Extraction
Detecting violence using
Violence
Single Warning

GAMBAR 1


Build model
Dataset
Preproces
Input Video
Extract into Frames
Get the Pixel Value
Resize to 224x224
Feature Extraction:
modified pretrain deep
3D convolution
RGB image
Gray scale image
LL
LH
HL
HH
LL
LH
convolution
AI Classification

GAMBAR 2