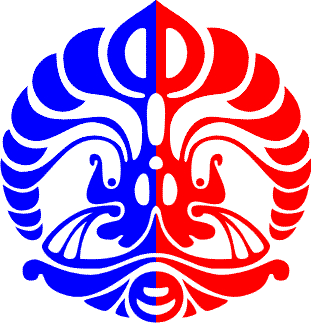
Proposal Penelitian  
*analisis dan implementasi Deep learning di Android*



Oleh:

**Muhammad Arif Nasution**

**1306500580**

**Magister Ilmu Komputer**

**Universitas Indonesia**

**Depok 2016**

# 

# ABSTRAK

Nama : Muhammad Arif Nasution

Program Studi : Ilmu Komputer

Judul : Analisis & Implementasi Deep Learning di Android

Kata Kunci:

*Android, Deep Learning*

# DAFTAR ISI

[ABSTRAK i](#_Toc408392682)

[DAFTAR ISI ii](#_Toc408392683)

[DAFTAR GAMBAR iii](#_Toc408392684)

[DAFTAR TABEL iv](#_Toc408392685)

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_Toc408392686)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc408392687)

[1.2 Permasalahan 2](#_Toc408392688)

[1.3 Tujuan Penelitian 3](#_Toc408392689)

[1.4 Batasan Penelitian 3](#_Toc408392690)

[1.5 Metodologi Penelitian 3](#_Toc408392691)

[1.6 Sistematika Penulisan 4](#_Toc408392692)

[BAB II LANDASAN TEORI 5](#_Toc408392693)

[2.1 Penelitian Sebelumnya 5](#_Toc408392694)

[2.2 Sentralisasi Objek dari Multi Kamera 11](#_Toc408392695)

[2.3 Segmentasi Video dan Deteksi Kejadian Tidak Normal 12](#_Toc408392696)

[2.4 Dynamic Bayesian Network 14](#_Toc408392697)

[BAB III PERANCANGAN 17](#_Toc408392698)

[3.1 Teknik Pengumpulan Data 17](#_Toc408392699)

[3.2 Data 17](#_Toc408392700)

[3.3 Rancangan Penelitian 18](#_Toc408392701)

[3.4 Pelatihan model DBN 20](#_Toc408392702)

[DAFTAR PUSTAKA 22](#_Toc408392703)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 *Mind map* penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera” 5](#_Toc408392704)

[Gambar 2.2 Ilustrasi penerapan teori Bayes pada grafik Bayesian Network sederhana 15](#_Toc408392705)

[Gambar 2.3 Contoh grafik DBN untuk empat buah *states* dan dua urutan waktu yaitu, t1 dan t2 16](#_Toc408392706)

[Gambar 3.1 Alur proses penelitian Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera 19](#_Toc408392707)

[Gambar 3.2 Grafik model DBN untuk mendeteksi kecurangan ujian 21](#_Toc408392708)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1 Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “*Dynamic Bayesian Network* untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera” 7](#_Toc407631310)

[Tabel 3.1 Tabel *project plan* penelitian “*Dynamic Bayesian Network* untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera” 19](#_Toc407631311)

# PENDAHULUAN

Ide dasar dan permasalahan-permasalahan sehingga rancangan penelitian “Analisis dan Implementasi Deep Learning di Android” dibuat akan dibahas pada bagian ini.

## Latar Belakang

Pada machine learning, CNN adalah jenis feed-forward jaringan syaraf tiruan pola konektifitas diinspirasi dari organisasi animal visual cortex, dimana neuron individu diatur untuk melakukan respon terhadap area yang overlap untuk pengolahan visual. CNN terinspirasi dari proses biologi dan merupakan variasi dari MLP yang didesain untuk meminimilasir sumber daya dalam melakukan proses komputasi. CNN sudah banyak digunakan pada variasi aplikasi, beberapa diantaranya pengenalan image atau video, recommender system dan NLP.

Batik merupakan kain tradisional yang berasal dari indonesia. Berbagai daerah di indonesia memiliki variasi motif yang beragam. Selain itu, pembuatan batik juga bisa menggunakan tangan maupun mesin. Batik sudah ditetapkan sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi oleh UNESCO.

Dari permasalahan diatas, diharapkan dengan menggunakan Deep Learning, proses deteksi batik bisa dilakukan dengan lebih cepat. Ditambah penggunaan smart phone berbasis android sudah mulai menjalar di semua aspek masyarakat di indonesia.

## Permasalahan

Pendahuluan pada butir 1.1 menimbulkan permasalahan-permasalahan yang perlu diselesaikan. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan jawaban dari permasalahan-permasalahan tersebut, antara lain sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi deep learning dengan teknologi web service
2. Bagaimana implementasi client android untuk menggunakan layanan web service dari deep learning
3. Bagaimana merancang algoritma CNN untuk melakukan proses learning dan deteksi batik.

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan pada butir 1.2, tujuan-tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membangun layanan web service yang mampu melakukan proses deep learning
2. Membangun aplikasi berbasis android yang mampu mengakses layanan web service dari deep learning

## Batasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa batasan-batasan yang digunakan. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan data video.
2. Penelitian ini menggunakan metode DBN untuk prediksi kecurangan ujian.
3. Penelitian ini hanya menggunakan bentuk pergerakan tubuh secara visual dalam pembuatan model prediksi kecurangan ujian.
4. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak matlab versi R2014b.
5. Penelitian ini menggunakan perangkat keras dengan spesifikasi sebagai berikut.
   1. Processor : AMD A10-5750M APU with Radeon™ HD Graphics 2.50 GHz.
   2. RAM : 4.00 GB.
   3. OS : Windows 7

## Metodologi Penelitian

Untuk menjawab masalah yang terdapat pada rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Membangun layanan web service untuk melakukan proses deep learning
2. Membangun aplikasi berbasis android sebagai client yang mampu mengakses layanan web service dari deep learning

## Sistematika Penulisan

Proposal penelitian ini disusun dalam tiga bab dengan susunan sebagai berikut.

1. Bab 1 berisi pendahuluan yang memberi penjelasan mengenai latar belakang penelitian ini dilakukan, masalah-masalah yang akan diselesaikan melalui penelitian ini, tujuan-tujuan penelitian yang akan dicapai, batasan penelitian, metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, dan struktur penulisan proposal penelitian ini.
2. Bab 2 berisi teori-teori yang berkaitan dalam penelitian yang akan dilaksanakan. Teori-teori tersebut antara lain, bentuk pergerakan yang terjadi selama ujian yang menjadi variabel bebas dalam penelitian ini dan metode prediksi DBN yang merupakan variabel terikat dalam penelitian ini.
3. Bab 3 berisi usulan rancangan penelitian yang akan dilaksanakan. Rancangan tersebut terdiri dari langkah-langkah yang akan dilakukan, penjelasan teknis mengenai metode-metode yang akan diterapkan, dan tempat serta waktu penelitian.

# 

# LANDASAN TEORI

Penjelasan mengenai teori dan penelitian sebelumnya yang dirujuk dalam penelitian ini akan dijelaskan pada bagian ini. Berbagai teori dan penelitian-penelitian terkait yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

## Penelitian Sebelumnya

Penelitian-penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini adalah penelitian mengenai pendeteksian kejadian yang tidak normal, pengenalan kejadian-kejadian dalam sebuah video, dan prediksi kejadian dalam video. Penelitian-penelitian tersebut memiliki keterhubungan seperti yang dapat dilihat pada *mind map* pada gambar 2.1.

* + - * 1. *Mind map* penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

Dalam penelitian terdahulu, pendeteksian kejadian yang tidak normal telah dilakukan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Luis Palatino, dkk (Patino, Benhadda, Nefzi, Boulay, & Thonnat, 2011) yaitu, mendeteksi kelakuan tidak normal dalam video sistem keamanan. Patino (Patino et al., 2011) menggunakan satu buah kamera untuk pengamatan suatu area dan mengamati pergerakan yang terjadi pada area tersebut. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Balakrishna Mandadi dan Amit Sethi (Mandadi & Sethi, 2013). Mereka mendeteksi kejadian tidak normal dengan menggunakan *sparse spatiotemporal features* dan *model bag of words* dengan satu kamera tetap. Dalam penelitiannya, Mandadi dan Sethi (Mandadi & Sethi, 2013) menggunakan model *bag of words* dan *Latent Dirichlet Allocation* (LDA) framework untuk menangani video-video, dan mereka menemukan bahwa *spatiotemporal* baik digunakan untuk mendeteksi kejadian yang tidak normal pada video di area *outdoor*. Penggunaan model *bag of words* juga telah dilakukan dalam penelitian H. Zhong, J. Shi, dan M. Visontai (Zhong, Shi, & Visontai, 2004) dengan judul mendeteksi aktivitas *unusual* dalam video. Yang Cong, Junsong Yuan dan Ji Liu (Cong, Yuan, & Liu, 2011) dalam penelitian mendeteksi kejadian tidak normal dengan *sparse reconstruction cost* (SRC) telah menemukan bahwa metode SRC yang mereka kenalkan dapat digunakan untuk mendeteksi kejadian tidak normal baik *local abnormal event* (LAE) maupun *global abnormal event* (GAE) dengan memanfaatkan kamus yang diseleksi dengan meminimalkan bobot *l1*.

Penelitian lainnya, yang dilakukan oleh Bremond, Thonnat dan Zuniga (Brémond, Thonnat, & Zúñiga, 2006), menjelaskan bahwa kejadian yang terdeteksi dalam video dapat di-*recognize* secara otomatis. Penelitian mereka (Brémond et al., 2006) menemukan sebuah kerangka untuk dapat membuat mesin mengenali gerakan yang terdeteksi dalam video, baik gerakan oleh seorang individu, kelompok, keramaian, maupun kendaraan. Penelitian tersebut (Brémond et al., 2006) menggunakan multi kamera, mengenali objek yang bergerak, dan menggabungkan menjadi suatu kejadian yang dapat dikenali dengan menggunakan *states scenario* yang telah dibuat. Untuk mensentralkan objek dari multi kamera, Berger, dkk (Berger, Roth, Leistner, & Bischof, 2010) melakukan penelitian untuk mendapatkan objek yang tersentral dari multi kamera dengan menggunakan pendekatan geometri untuk menemukan *co-training* dalam multi kamera. Selain itu, Roth, dkk (Roth, Leistner, Berger, & Bischof, 2010) mengemukakan metode *multiple camera multiple-instance learning boosting* (MC-MILBoost) untuk *on-line*.

Penggunaan metode pembelajaran mesin berbasis grafik juga digunakan untuk mendeteksi kejadian dan memprediksi suatu aktivitas berdasarkan kejadian-kejadian yang terjadi dalam video. Beberapa metode yang telah digunakan tersebut antara lain hieraerchical Bayesian network (Park & Aggarwal, 2004), hidden Markov model (HMM) (Oliver & Horvitz, 2005)(Robertson & Reid, 2006), dynamic Bayesian network (DBN) (Oliver & Horvitz, 2005), dan Granger Constrained dynamic Bayesian network (GCDNB) (Swears, Hoogs, Ji, & Boyer, 2014).

Penelitian-penelitian terdahulu yang telah dijelaskan di atas dapat dituliskan dalam sebuah matriks literatur yang dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut.

Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Judul | *A hierarchical Bayesian network for event recognition of human actions and interactions.* | | |
| Pengarang | Park, Sangho; Aggarwal, Jk | Tahun | 2004 |
| Metode | * *Hierarchical Bayesian Network* untuk estimasi pergerakan tubuh * *Dynamic Bayesian network* untuk mengenali kegiatan aksi dan interaksi | | |
| Kontribusi | * Diajukannya kerangka kerja *hierarchical Bayesian network* dalam mengenali kegiatan aksi antara dua orang. * *Bayesian network* dapat menurunkan keambiguan dalam interaksi antara dua orang. * Terbentuknya kamus yang mudah dipahami manusia untuk menjelaskan kegiatan tingkat tinggi. * Diajukannya sebuah *stochastic graphical model* untuk mengenali kegiatan interaksi dalam bentuk “subjek – predikat – objek”. | | |
| Pekerjaan mendatang | * Memperluas metode untuk mengenali interaksi banyak orang. * Menggunakan variasi titik-titik kamera. * Mengenali pola interaksi yang berbeda. | | |

Tabel 2.1 (lanj.) Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Judul | *Detecting unusual activity in video.* | | |
| Pengarang | Zhong, Hua; Shi, Jianbo; Visontai, M. | Tahun | 2004 |
| Metode | * *Spatiotemporal filter* untuk mendapatkan fitur citra. * *K-means clustering* untuk kamus prototype. * *Bag of words* untuk mendeteksi kejadian tidak normal. | | |
| Kontribusi | * Dapat mendeteksi otomatis kejadian tidak normal pada video yang berdurasi panjang. | | |
| Pekerjaan mendatang |  | | |
| Judul | *A comparison of HMMs and dynamic bayesian networks for recognizing office activities.* | | |
| Pengarang | Oliver, Nuria; Horvitz, Eric | Tahun | 2005 |
| Metode | * HMM dan DBN untuk mengenali aktivitas kantor. | | |
| Kontribusi | * Memberikan perbandingan HMM dan DBN dalam mengenali aktivitas kantor. | | |
| Pekerjaan mendatang |  | | |
| Judul | *A general method for human activity recognition in video.* | | |
| Pengarang | Robertson, Neil; Reid, Ian | Tahun | 2006 |
| Metode | * HMM untuk mengenali aktivitas manusia. | | |
| Kontribusi | * Menunjukkan bahwa HMM dapat digunakan untuk penjelasan perilaku yang detil yang mungkin merupakan suatu bagian penting dalam sistem *high-level*. | | |
| Pekerjaan mendatang | * Meneliti untuk deteksi kejadian yang tidak normal. * Menambah informasi yang dapat dideteksi dari video dengan meningkatkan pengamatan. * Menggunakan bahasa yang sesuai dengan bidang video yang diamati sehingga hasil pengenalan aktivitas dari video tidak menjadi ambigu. * Meneliti lebih jauh mengenai ontology pengamatan yang lebih kuat untuk dapat digunakan secara umum dalam lingkungan perkotaan. | | |

Tabel 2.1 (lanj.) Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Judul | *Learning, detection and representation of multi-agent events in videos.* | | |
| Pengarang | Hakeem, Asaad; Shah, Mubarak | Tahun | 2007 |
| Metode | * *Sub-event dependency graph* (SDG) untuk mendeteksi sub-sub kejadian. * *Normalize cut* untuk mendeteksi kejadian. * *CASE framework* untuk merepresentasi kejadian. | | |
| Kontribusi | * Mendeteksi kejadian yang terjadi dalam beberapa orang. | | |
| Pekerjaan mendatang | * Mendeteksi dugaan sebab-akibat dalam video dan perolehan berbasis kejadian dari video. | | |
| Judul | *Centralized Information Fusion for Learning Object Detectors in Multi-Camera Networks*. | | |
| Pengarang | Berger, Armin; Roth, Peter M.; Leistner, Christian; Bischof, Horst | Tahun | 2010 |
| Metode | * Geometri untuk *co-training* dalam multi kamera. * *Non-maximum suppression* (NMS) untuk mendeteksi informasi yang menyatu. * *Euclidean distance* untuk mengatasi *misaligned* pada citra. * *Probability density map*. * *Mean*-*shift* dari *probability density map* untuk mendapatkan lokal maksima. Lokal maksima merupakan informasi yang menyatu dari multi kamera. | | |
| Kontribusi | * Metode geometri dapat digunakan juga untuk kamera tunggal. * Menemukan metode yang dapat digunakan untuk mensentralkan perpaduan informasi dari multi kamera. | | |
| Pekerjaan mendatang |  | | |
| Judul | *Multiple Instance Learning from Multiple Cameras*. | | |
| Pengarang | Roth, Peter M.; Leistner, Christian; Berger, Armin; Bischof, Horst | Tahun | 2010 |
| Metode | * *Multiple Camera Multiple-Instance Learning Boosting* (MC-MILBoost) digunakan *off-line* dan *on-line* untuk melakukan pelatihan dari multi kamera. | | |
| Kontribusi | * MC-MILBoost dapat digunakan untuk menghasilkan *co-training* yang baik dan kuat untuk multi kamera. | | |
| Pekerjaan mendatang | * Menambah jumlah kamera dan menerapkan metode ini ke dalam berbagai deteksi yang umum. | | |

Tabel 2.1 (lanj.) Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Judul | *Sparse reconstruction cost for abnormal event detection*. | | | |
| Pengarang | Cong, Yang; Yuan, Junsong; Liu, Ji | Tahun | 2011 | |
| Metode | * *Multi-scale Histogram of Optical Flow* (MHOF) untuk deteksi kejadian tidak normal yang umum, baik untuk *local abnormal event* (LAE) maupun *global abnormal event* (GAE) dan kemudian *Sparse Reconstruction Cost* (SRC) dengan meminimalkan beban *l1*. | | | |
| Kontribusi | * Menampilkan algoritma SRC untuk mendeteksi kejadian tidak normal, dengan nilai AUC sebesar 0,964 hingga 0,995. Algoritma ini lebih baik dari *Nearest Neighbor* (NN) yang memiliki nilai AUC sebesar 0,93. | | | |
| Pekerjaan mendatang | * Menerapkan algoritma SRC ini untuk pengenalan kejadian atau aksi. | | | |
| Judul | *Abnormal behavior detection in video protection systems*. | | | |
| Pengarang | Patino, Luis; Benhadda, Hamid; Nefzi, Nedra; Boulay, Bernard; Thonnat, Monique | Tahun | | 2011 |
| Metode | * Algoritma *Leader* untuk melakukan *clustering* video. * Menyatukan *tracklet* masuk/keluar area yang diawasi/dipantau. * Mendefinisikan perilaku. * Menganalisis relasi *cluster*. | | | |
| Kontribusi | * Memperkenalkan algoritma deteksi kejadian tidak normal secara *unsupervised* dengan menggunakan *clustering* dengan algoritma *Leader* serta analisis relasi *cluster*. | | | |
| Pekerjaan mendatang | * Menerapkan pada variabel yang lebih banyak. | | | |
| Judul | *Unusual event detection using sparse spatio-temporal features and bag of words model*. | | | |
| Pengarang | Mandadi, Balakrishna; Sethi, Amit | Tahun | | 2013 |
| Metode | * *Sparse spatio-temporal* (ST) untuk mendapatkan fitur-fitur. * *Bag of words* untuk mendapatkan matriks kejadian-kejadian berdasarkan fitur yang didapat dari proses ST. * *Latent Dirichlet Allocation* (LDA)dilakukan terhadap matriks hasil *bag of words* untuk mendapatkan kejadian yang tidak normal. | | | |
| Kontribusi | * Menemukan metode untuk mendeteksi kejadian tidak normal untuk kasus di luar ruangan (*outdoor*) dengan menggunakan ST dan *bag of words*. | | | |
| Pekerjaan mendatang | * Menerapkan pada metode online dengan menggunakan LDA dan *deep learning*. | | | |

Tabel 2.1 (lanj.) Matriks literatur penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian “Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Judul | *Complex Activity Recognition using Granger Constrained DBN* (GCDBN) *in Sports and Surveillance Video*. | | |
| Pengarang | Swears, Eran; Hoogs, Anthony; Ji, Qiang; Boyer, Kim | Tahun | 2014 |
| Metode | * Melakukan ekstraksi *temporal-sequences* untuk setiap kejadian. * Melatih parameter GCDBN dengan bentuk *binary* dari ekstraksi *temporal-sequences* dengan algoritma *expectation maximization* (EM). * Memilih sepuluh model *Granger Cause* dengan filter *Adaboost*. * Menjadikan sepuluh model tersebut dalam GCDBN. | | |
| Kontribusi | * Mengemukakan algoritma GCDBN untuk mengenali aktivitas yang memiliki hubungan multi objek yang kompleks. * Menambahkan *Granger Cause* dan filter *Adaboost* dalam menseleksi model GCDBN. | | |
| Pekerjaan mendatang |  | | |
| Judul | Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera. | | |
| Pengarang | Elim, Yosia | Tahun | 2015 |
| Metode | * *Clustering* untuk menemukan kejadian-kejadian yang terjadi pada video data latih. * Mendefinisikan perilaku berdasarkan *cluster* yang telah dibentuk sebagai data latih parameter pada model DBN. | | |
| Kontribusi | * Menampilkan metode DBN untuk memprediksi kejadian tidak normal | | |
| Pekerjaan mendatang |  | | |

## Convolution Neural Network (CNN)

Pada machine learning, CNN adalah jenis feed-forward jaringan syaraf tiruan pola konektifitas diinspirasi dari organisasi animal visual cortex, dimana neuron individu diatur untuk melakukan respon terhadap area yang overlap untuk pengolahan visual. CNN terinspirasi dari proses biologi dan merupakan variasi dari MLP yang didesain untuk meminimilasir sumber daya dalam melakukan proses komputasi. CNN sudah banyak digunakan pada variasi aplikasi, beberapa diantaranya pengenalan image atau video, recommender system dan NLP.

Komponen dari CNN sbb:

* Convolutional layer

Convolutional layer merupakan komponen utama dari CNN, dimana memiliki parameter kernel, mampu merepresentasikan secara mendalam dari volume input. Selama proses forward, tiap filter dibelit dengan panjang dan lebar dari input, dihitung nilai dot antara filter dan input dan menghasilkan map aktivasi 2 dimensi dari filter tersebut. Hasilnya jaringan akan mendapatkan filter yang mampu digunakan untuk melacak fitur dari input.

* Local connectivity

Untuk data image, melakukan proses koneksi neuron dengan semua neuron pada volum sebelumnya karena arsitektur jaringan tidak menyimpan struktur spasial dari data. CNN melakukan eksploitasi korelasi secara lokal dengan membangun pola konektitas lokal dengan neuron pada layer adjacent. Tiap neuron saling terkoneksi dengan area yang lebih kecil dari input.

* Spatial arrangement

3 hyperparameter sbb:

* + Depth melakukan control jumlah neuron pada layer yang saling terkoneksi dengan area yang sama dari data.
  + Stride melakukan control sebarapa dalam dari kolom pada dimensi spasial yang dialokasi.
  + Zero padding melakukan control ukuran spasial dari volume output.
* Parameter Sharing

Skema sharing parameter digunakan CNN untuk melakukan control parameter independen berdasarkan asumsi, jika 1 fitur berguna untuk melakukan komputasi pada suatu posisi spasial, makan fitur tersebut juga akan berguna untuk posisi spasial yang lain. Dengan kata lain, menungjukan potongan 2 dimensi sebagai potongan dimensi yang memungkinkan potongan dimensi lain untuk menggunakan bobot dan biasa yang sama.

* Pooling layer
* ReLU layer
* Fully Connected layer
* Loss layer

## Deeplearning4j

Deeplearning4j adalah library yang berbasis teknologi JAVA yang mampu terintegrasi dengan Hadoop, Spark, DL4J diciptakan untuk digunakan dalam lingkungan bisnis daripada untuk riset.

Deeplearning4j bertujuan untuk penggunaan yang siap pakai, sehingga memungkinkan untuk melakukan proses pembuatan prototyping aplikasi yang lebih cepat untuk pengguna selain akademisi atau pelaku riset. Deeplearning4j memiliki lisensi Apache 2 yang lisensi nya dimiliki oleh pembuatnya.

# 

# PERANCANGAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan melakukan pengukuran akurasi dari pengujian data tes terhadap model yang terbentuk.

## Teknik Pengumpulan Data

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan proses pengumpulan data. Teknik yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data adalah sebagai berikut.

* + - 1. Studi literatur.

Sebelum mengumpulkan data, dilakukan proses studi literatur untuk menemukan jenis data yang tepat untuk melakukan penelitian ini.

* + - 1. Pengambilan data.

Proses pengambilan data dilakukan dengan mencari menggunakan teknologi internet dan search engine, misalnya dengan keyword “batik”, “batik Indonesia”, dll.

## Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yang diambil secara langsung seperti yang telah dijelaskan pada butir 3.1. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis data, yaitu data latih dan data uji.

Data latih yang diperlukan adalah kumpulan data batik yang memiliki variasi motif yang berasal dari berbagai daerah di Indonesia.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fasilkom UI dengan metode penelitian kuantitatif yaitu dengan mengukur ketepatan prediksi terhadap kecurangan ujian. Metode yang digunakan untuk membuat model prediksi kecurangan ujian adalah DBN dimana simpul-simpul yang terbentuk adalah kejadian-kejadian yang terdeteksi dari video. Adapun rancangan grafik untuk model DBN yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1. Grafik yang digambarkan pada gambar 3.1 tersebut belum memiliki parameter atau nilai probabilitas antara suatu *node* ke *node* yang lain. Parameter pada model DBN untuk memprediksi kecurangan ujian ini didapatkan dari proses pembelajaran mesin dengan menggunakan data latih.

Alur kegiatan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari langkah, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, segmentasi video, sentralisasi objek dari multi kamera, deteksi kegiatan yang berlangsung dalam kamera, pelatihan model DBN, pengujian model DBN, dan penulisan laporan. Langkah-langkah tersebut dapat digambarkan dalam alur proses yang dapat dilihat pada gambar 3.1. Adapun target durasi waktu kerja dari langkah-langkah pada alur yang digambarkan pada gambar 3.1 dapat dilihat pada table *project plan* sebagai berikut.



* + - * 1. Alur proses penelitian Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera

Tabel *project plan* penelitian Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Target waktu (bulan ke-) | | | | | |
| Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun |
| 1. | Identifikasi masalah |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Studi literatur |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Pengambilan data |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Segmentasi data |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Sentralisasi objek |  |  |  |  |  |  |
| 6. | Deteksi kegiatan yang berlangsung dalam video dan pelatihan parameter model DBN |  |  |  |  |  |  |

Tabel 3.1 (lanj) Tabel *project plan* penelitian Dynamic Bayesian Network untuk Mendeteksi Kecurangan Ujian dengan Multi Kamera

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7. | Uji model dengan data uji, mengukur akurasi, dan analisis hasil |  |  |  |  |  |  |
| 8. | Penarikan kesimpulan |  |  |  |  |  |  |
| 9. | Pembuatan laporan |  |  |  |  |  |  |

Pengambilan data dilakukan dua kali yaitu sekitar pada bulan Januari untuk pengambilan data latih dan pada sekitar bulan April untuk pengambilan data uji. Data uji yang akan diambil adalah data rekaman video saat kegiatan Ujian Tengah Semester Genap 2014/2015.

## Pelatihan model CNN

Seperti yang telah dijelaskan pada butir 2.4, model DBN terdiri dari grafik dan CPD. Pembuatan grafik model DBN dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, (1) manual dengan bantuan pakar, dan (2) otomatis dengan menggunakan data latih. Pada penelitian ini, pembuatan grafik untuk model DBN prediksi kecurangan ujian dilakukan secara manual dengan bantuan pakar, yaitu literatur yang ditulis oleh Yee dan MaxKown (Yee & MaxKown, 2002). Grafik untuk model DBN tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.



* + - * 1. Grafik model DBN untuk mendeteksi kecurangan ujian

# DAFTAR PUSTAKA

Aryani, F. (2013). STUDI TENTANG FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PERILAKU PLAGIAT MAHASISWA UNM. (3), 1-12.

Berger, A., Roth, P. M., Leistner, C., & Bischof, H. (2010). Centralized Information Fusion for Learning Object Detectors in Multi-Camera Networks. Retrieved December 24, 2014, from http://lrs.icg.tugraz.at/pubs/berger\_oagm\_10.pdf

BeritaSatu. (2013, October 2). *Survei UPI: Kecurangan UN Libatkan Guru dan Kepala Sekolah*. Dipetik November 7, 2014, dari http://sp.beritasatu.com/home/survei-upi-kecurangan-un-libatkan-guru-dan-kepala-sekolah/42791

Brémond, F., Thonnat, M., & Zúñiga, M. (2006). Video-understanding framework for automatic behavior recognition. *Behavior Research Methods*, *38*(3), 416–426.

Cong, Y., Yuan, J., & Liu, J. (2011). Sparse reconstruction cost for abnormal event detection. *Cvpr 2011*, 3449–3456. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5995434

ETS. (1999). Dipetik November 6, 2014, dari http://www.glass-castle.com/clients/www-nocheating-org/adcouncil/research/cheatingfactsheet.html

Josephson Institute. (2011, February 10). *The Ethics of American Youth: 2010*. Dipetik November 7, 2014, dari http://charactercounts.org/programs/reportcard/2010/installment02\_report-card\_honesty-integrity.html

Mandadi, B., & Sethi, A. (2013). Unusual event detection using sparse spatio-temporal features and bag of words model. *2013 IEEE Second International Conference on Image Information Processing (ICIIP-2013)*, 629–634. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=6707670

Murphy, K. P. (2002). *Dynamic Bayesian Networks: Representation, Inference and Learning*. *Zhurnal Eksperimental’noi i Teoreticheskoi Fiziki*. University of California, Berkeley. Retrieved from http://staffhome.ecm.uwa.edu.au/~00014742/research/projectsbiblio/10.1.1.93.778.pdf

Oliver, N., & Horvitz, E. (2005). A comparison of HMMs and dynamic bayesian networks for recognizing office activities. *User Modeling 2005*. Retrieved from http://link.springer.com/chapter/10.1007/11527886\_26

Park, S., & Aggarwal, J. (2004). A hierarchical Bayesian network for event recognition of human actions and interactions. *Multimedia Systems*, *10*, 164–179. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/s00530-004-0148-1\nhttp://link.springer.com/article/10.1007/s00530-004-0148-1

Patino, L., Benhadda, H., Nefzi, N., Boulay, B., & Thonnat, M. (2011). Abnormal behavior detection in video protection systems.

Robertson, N., & Reid, I. (2006). A general method for human activity recognition in video. *Computer Vision and Image Understanding*, (June 2006). Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S107731420600110X

Roth, P. M., Leistner, C., Berger, A., & Bischof, H. (2010). Multiple Instance Learning from Multiple Cameras. Retrieved December 24, 2014, from http://lrs.icg.tugraz.at/pubs/roth\_wcn\_10.pdf

Swears, E., Hoogs, A., Ji, Q., & Boyer, K. (2014). Complex Activity Recognition using Granger Constrained DBN (GCDBN) in Sports and Surveillance Video. *… and Pattern Recognition ( …*, (L), 1–8. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\_all.jsp?arnumber=6909501

Yee, K., & MaxKown, P. (2002). Detecting and Preventing Cheating During Exams. In T. Tyra, W. Holly, & K. Sagendorf (Eds.), *PEDAGOGY, NOT POLICING Positive Approaches to Academic Integrity at the University* (pp. 141–147). New York: The Graduate School Press Syracuse University. Retrieved from https://www.syr.edu/gradschool/pdf/resourcebooksvideos/ AIBook/AIYee.pdf

Zhong, H., Shi, J., & Visontai, M. (2004). Detecting unusual activity in video. *Proceedings of the 2004 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2004. CVPR 2004.*, *2*, 819–826. doi:10.1109/CVPR.2004.1315249