

**UNIVERSITAS GUNADARMA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**



**ESTIMASI POSE TIGA DIMENSI DARI GAMBAR  
MONOKULER MENGGUNAKAN DEEP NEURAL  
NETWORK**

**Disusun oleh:**

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| <b>Nama</b>       | <b>: Denilson</b>                    |
| <b>NPM</b>        | <b>: 51416815</b>                    |
| <b>Jurusan</b>    | <b>: Teknik Informatika</b>          |
| <b>Pembimbing</b> | <b>: Dr. Dharmayanti, ST., MMSI.</b> |

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**

**Depok**

**2020**

## **LEMBAR ORIGINALITAS DAN PUBLIKASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Denilson  
NPM : 51416815  
Judul Penulisan Ilmiah : Estimasi Pose Tiga Dimensi dari Gambar Monokuler  
Menggunakan Deep Neural Network  
Tanggal Sidang : tanggal  
Tanggal Lulus : tanggal

menyatakan bahwa tulisan ini adalah merupakan hasil karya saya sendiri dan dapat dipublikasikan sepenuhnya oleh Universitas Gunadarma. Segala kutipan dalam bentuk apa pun telah mengikuti kaidah, etika yang berlaku. Mengenai isi dan tulisan adalah merupakan tanggung jawab Penulis, bukan Universitas Gunadarma.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dengan penuh kesadaran.

Depok, April 2020

Denilson

## LEMBAR PENGESAHAN

### Komisi Pembimbing

| No | Nama                        | Kedudukan                 |
|----|-----------------------------|---------------------------|
| 1  | Dr. Dharmayanti, ST., MMSI. | Ketua                     |
| 2  | DIGANTI NAMA PENGUJI 2      | DIGANTI JABATAN PENGUJI 2 |
| 3  | DIGANTI NAMA PENGUJI 3      | DIGANTI JABATAN PENGUJI 3 |

Tanggal Sidang : tgl bln thn

### Panitia Ujian

| No | Nama                   | Kedudukan                 |
|----|------------------------|---------------------------|
| 1  | DIGANTI NAMA PENGUJI 1 | DIGANTI JABATAN PENGUJI 1 |
| 2  | DIGANTI NAMA PENGUJI 2 | DIGANTI JABATAN PENGUJI 2 |
| 3  | DIGANTI NAMA PENGUJI 3 | DIGANTI JABATAN PENGUJI 3 |
| 4  | DIGANTI NAMA PENGUJI 4 | DIGANTI JABATAN PENGUJI 4 |
| 5  | DIGANTI NAMA PENGUJI 5 | DIGANTI JABATAN PENGUJI 5 |

Tanggal Lulus : tgl bln thn

### MENGETAHUI

Pembimbing

Bagian Sidang Sarjana

(Dr. Dharmayanti, ST., MMSI.)

(NAMA BAGIAN SARJANA)

# **ABSTRAKSI**

**Denilson**, 51416815

## **ESTIMASI POSE TIGA DIMENSI DARI GAMBAR MONOKULER MENGUNAKAN DEEP NEURAL NETWORK**

**Tugas Akhir.** Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri,  
Universitas Gunadarma , 2020

Kata Kunci : dibuaturut abjad sekitar 3-5 kata kunci  
(jml hlm romawi + jml hlm arab + Lampiran)

Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha. Abstraksi bla bla bla bla, ini sangat tidak hebat hahahahaha.

Daftar Pustaka (thn terlama-thn terbaru)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis naikkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, anugerah dan karunia yang melimpah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini pada waktu yang telah ditentukan.

Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika Universitas Gunadarma. Adapun judul Tugas Akhir ini adalah "Estimasi Pose Tiga Dimensi Dari Gambar Monokuler Menggunakan Deep Neural Network".

Walaupun banyak kesulitan yang penulis harus hadapi ketika menyusun Tugas Akhir ini, namun berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. E. S. Margianti, SE, MM selaku rektor Universitas Gunadarma
2. .... selaku Dekan Fakultas ..... Universitas Gunadarma
3. .... selaku Ketua Jurusan .....
4. .... selaku Bagian Sidang Sarjana
5. Ibu Dr. Dharmayanti, ST., MMSI sebagai pembimbing penulis yang ditengah-tengah kesibukannya telah membimbing penulis sehingga penulisan ini dapat diselesaikan.
6. Keluarga yang selalu mendukung dan terus memberikan motivasi.
7. Semua pihak yang terlibat dalam membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Sebagai manusia biasa yang tak luput dari kesalahan, maka penulis meminta maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis sadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, disebabkan karena berbagai keterbatasan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan kritik

dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap penulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi penulis pribadi khususnya, serta dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, April 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                     | i    |
| <b>LEMBAR ORIGINALITAS DAN PUBLIKASI</b> | ii   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                 | iii  |
| <b>ABSTRAKSI</b>                         | iv   |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                    | v    |
| <b>DAFTAR ISI</b>                        | viii |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                      | ix   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                     | x    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                   | xi   |
| <b>BAB I : PENDAHULUAN</b>               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                       | 1    |
| 1.2 Batasan Masalah                      | 1    |
| 1.3 Tujuan Penelitian                    | 2    |
| 1.4 Metode Penelitian                    | 2    |
| 1.5 Sistematika Penulisan                | 2    |
| <b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b>         | 3    |
| 2.1 Teorema Penaksiran Universal         | 3    |
| 2.2 Pemelajaran Mesin                    | 3    |
| 2.3 Jaringan Sarah Tiruan                | 3    |
| 2.4 Transfer Learning                    | 4    |
| 2.5 Tinjauan N                           | 4    |
| 2.6 Perbandingan Tinjauan                | 4    |
| <b>BAB III : PENDEKATAN</b>              | 5    |
| 3.1 Motivasi                             | 5    |
| 3.2 Framework Riset                      | 5    |
| 3.3 Pendekatan                           | 5    |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| <b>BAB IV : HASIL DAN ANALISIS</b> | 7  |
| 4.1 Persiapan pengujian            | 7  |
| 4.2 Pelaksanaan Pengujian          | 7  |
| 4.3 Hasil dan Diskusi              | 7  |
| <b>BAB V : PENUTUP</b>             | 8  |
| 5.1 Kesimpulan                     | 8  |
| 5.2 Saran                          | 8  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>              | 9  |
| <b>LAMPIRAN</b>                    | L1 |



## **DAFTAR TABEL**

## **DAFTAR GAMBAR**

|     |                                       |   |
|-----|---------------------------------------|---|
| 3.1 | Agreement Results on Case 1 . . . . . | 6 |
|-----|---------------------------------------|---|

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Lampiran 1 Listing Program ..... | 10 |
|----------------------------------|----|

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemanfaatan teknologi digital pada era modern selalu meninggalkan jejak digital dalam bentuk data digital. Bentuk data digital yang paling berguna bagi manusia adalah teks, citra audio, dan citra visual. Jejak digital ini akan selalu menjadi acuan dalam langkah pengambilan keputusan dalam berbagai bidang baik dari lingkup nasional maupun internasional. Penggunaan data digital yang ada juga harus mengikuti peraturan perundang-undangan yang berlaku sehingga produk dan perangkat lunak yang dihasilkan jauh dari tindak penyalahgunaan.

Pemelajaran mesin atau *machine learning* merupakan mekanisme yang memungkinkan komputer untuk mengenali pola kompleks dari data empiris secara otomatis. Data empiris memiliki keterkaitan antara variabel independen dan variabel dependen. Penelitian ini mengacu kepada pose dua dimensi sebagai variabel independen dan pose tiga dimensi sebagai variabel dependen. Pemelajaran mesin dapat melakukan pemetaan antara kedua variabel ini dalam bentuk jaringan saraf tiruan dalam atau *deep neural network*.

*Residual Network (ResNet)* merupakan salah satu arsitektur yang termasuk kedalam golongan *deep neural network*. Arsitektur ini menerapkan skema *skip connection* yang sejauh ini metode terbaik dalam melakukan pemelajaran mesin. Pendekatan menggunakan *ResNet* memungkinkan pemetaan pose dua dimensi ke pose tiga dimensi pada setiap titik kunci spesifik dengan tingkat akurasi yang relatif tinggi.

### **1.2 Batasan Masalah**

Penelitian ini menganggap setiap pose dua dimensi maupun pose tiga dimensi berada dalam koordinat lokal. Setiap pose ditransformasi ke dalam observasi kamera dengan titik kunci pinggang sebagai posisi tengah. Hal ini

dilakukan karena pemetaan hanya menggunakan grafik datar tanpa informasi kedalaman titik kunci. Hal ini dilakukan untuk menghindari masalah kedalaman yang ambigu.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah aplikasi yang dapat membaca titik kunci dari sebuah citra visual datar dan mentransformasikannya kedalam pose lokal dua dimensi sehingga dapat dipetakan oleh jaringan saraf tiruan yang dimodelkan ke bentuk pose lokal tiga dimensi. Pose hasil juga divisualisasikan secara interaktif sehingga dapat dipergunakan untuk kepentingan yang sesuai.

### **1.4 Metode Penelitian**

Penelitian dibagi menjadi tiga tahap besar yang terdiri dari *data preprocessing*,

### **1.5 Sistematika Penulisan**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teorema Penaksiran Universal**

Berisi tinjauan Teorema Penaksiran Universal [11] [3]

#### **2.2 Pemelajaran Mesin**

Apa itu pemelajaran mesin / machine learning.

##### **1. Klasifikasi (probabilitas diskrit)**

- Binary Label
- Multi Label
- Multi Class

##### **2. Regresi (Kuantitas Numerik)**

#### **2.3 Jaringan Saraf Tiruan**

Berisi tinjauan Jaringan Saraf Tiruan

- model
- arsitektur
- input
- parameter
- variabel independen
- label
- variable dependen

- hasil/prediksi
- loss
- optimizer

Batasan:

- Model tidak bisa dibuat tanpa data
- Model hanya bisa mempelajari pola dari data yang digunakan.
- Hanya menghasilkan prediksi/ramalan, bukan rekomendasi keputusan
- Memerlukan data input dan label yang umumnya dibuat manual

## **2.4 Transfer Learning**

Berisi tinjauan Transfer Learning

## **2.5 Tinjauan N**

Berisi tinjauan N

## **2.6 Perbandingan Tinjauan**

Membandingkan dengan melihat kelebihan kekurangan dari masing-masing tinjauan, dan pilihan mana yang digunadakan atau diadaptasi.

Dibawah ini adalah contoh mengacu kepada proceeding [5], artikel di jurnal [2], buku [18], desertasi [10], tesis [12], publikasi lain [8].

## **BAB III**

### **PENDEKATAN**

#### **3.1 Motivasi**

Motivasi dari Metodologi

#### **3.2 Framework Riset**

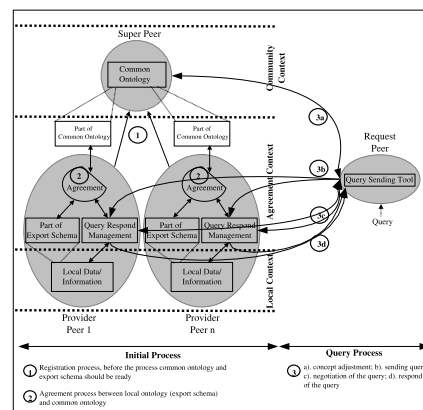
Isi tentang framework dari riset

#### **3.3 Pendekatan**

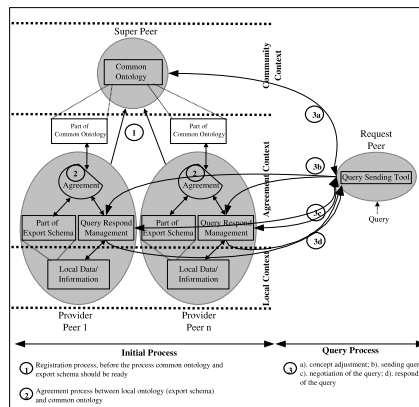


| Information Interoperability & Decision Support Domain Application  |   |  |   |
|---|---|--|---|
| SEMANTIC INTEROP  | QUERY PROCESSING  | GIS INTEROP  | P2P   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogeneous semantic</li> <li>• Semantic description of sources</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Query rewriting</li> <li>• Query plan and optimization</li> <li>• Merge respond</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• More complex and heterogeneous</li> <li>• Spatial ontology</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model Architecture</li> <li>• Characteristics</li> </ul> |
| SEMANTIC INTEROP  | QUERY PROCESSING  | GIS INTEROP  | P2P   |

(a) Agreement by using Algorithm



(b) Agreement by using Algorithm and User feedback



(c) Manual mapping by Cruz et al

Gambar 3.1: Agreement Results on Case 1

## **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISIS**

#### **4.1 Persiapan pengujian**

Berisi langkah2 untuk persiapan pengujian, bisa secara pembuktian secara teoritis, empiris, simulasi, dll.

#### **4.2 Pelaksanaan Pengujian**

Berisi tentang langkah2 pelaksanaan

#### **4.3 Hasil dan Diskusi**

Berisi tentang hasil2 pengujian, ulasan diskusi dari penghasilan dan memberikan penekanan hal yang penting dari pengujian.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berisi ringkasan dari metodologi dan kesimpulan penting dari hasil evaluasi.

#### **5.2 Saran**

Berisi saran-saran untuk pengembangan riset ini ke langkah ke depan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Armanda. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata menggunakan bahasa pemrograman php dan mysql. Tugas akhir, Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma, Depok, 2005.
- [2] Y. Bishr. Overcoming the semantic and other barriers to gis interoperability. *Int. Journal of Geographical Information Science*, 12:299–314, 1998.
- [3] Z. Cao, G. Hidalgo Martinez, T. Simon, S. Wei, and Y. A. Sheikh. Openpose: Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2019.
- [4] Z. Cao, T. Simon, S.-E. Wei, and Y. Sheikh. Realtime multi-person 2d pose estimation using part affinity fields. In *CVPR*, 2017.
- [5] Z. Ding, Y. Peng, R. Pan, and Y. Yu. A Bayesian Methodology Towards Automatic Ontology Mapping. In , *AAAI-05 Workshop on Contexts and Ontologies: Theory, Practice and Applications (C&O-2005)*,, Pittsburgh, PA, USA, 9 July 2005.
- [6] H. Dulimarta. *Pengenalan TEX dan LATEX*. Home page : <http://www.egr.msu.edu/dulimart>, Januari 2001.
- [7] F. Fajarwati. Aplikasi pemesanan tiket bioskop menggunakan j2me dengan gprs. Tugas akhir, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok, 2004.
- [8] C. R. G. d. Farias, L. F. Pires, and M. v. Sinderen. A Component-based Groupware Development Methodology.
- [9] E. M. Gurari. *Writing With TeX*. McGraw Hill, 1994.

- [10] W. Hoschek. *A Unified Peer-To-Peer database Framework For XQueries Over Dynamic Distributed Content And Its Application For Scalable Service Discovery*. Dotoros des technischen, Universitat Wien, 2002.
- [11] J. Howard and S. Gugger. *Deep Learning for Coders with Fastai and Pytorch: AI Applications Without a PhD*. MCGraw Hill, 1994.
- [12] V. Kantere. A Rule Mechanism for Peer-to-Peer Data Management. Master’s thesis, University of Toronto, Sept. 2002.
- [13] R. Kishore, H. Zhang, and R. Ramesh. A Helix-Spindle Model for Ontological Engineering. *Communications of the ACM*, 47(2):69–75, Feb. 2004.
- [14] L. Lamport. *LATEX: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994.
- [15] T. Oetike. *The Not So Short Introduction to LATEX2e*. Free Software Foundation Inc, 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA, April 2004.
- [16] A. Oram, editor. *Peer-to-peer: Harnessing the Power of Disruptive Technologies*. O’Reilly, 2001.
- [17] A. Perez. A survey on ontology tools. Technical Report IST-2000-29243-2002, OntoWeb, 2002. OntoWeb: Ontology-based Information Exchange for Knowledge management and Elctronic Commerce.
- [18] A. Sheth. *Architectural Issues of Web-Enabled Electronic Business*, chapter World Wide Web Search Technologies. Idea Group Publishing.
- [19] T. Simon, H. Joo, I. Matthews, and Y. Sheikh. Hand keypoint detection in single images using multiview bootstrapping. In *CVPR*, 2017.
- [20] S.-E. Wei, V. Ramakrishna, T. Kanade, and Y. Sheikh. Convolutional pose machines. In *CVPR*, 2016.

- [21] A. Yusuf. Implementasi djbdns server dengan menggunakan sistim operasi linux slackware 10.0 untuk domain name system pt. dulmison indonesia. Tugas akhir, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Depok, 2005.

## **LAMPIRAN**

Bisa diketik sesuai kebutuhan