

SIMULASI ESTIMASI USIA MENGGUNAKAN METODE *DEEP LABEL DISTRIBUTION LEARNING (DLDL)*

AYU LAKSMI PADMADEWI

NRP: 1522028

e-mail: ayulaksmi21@gmail.com

ABSTRAK

Untuk mengestimasi usia dari sebuah citra wajah dengan label yang tepat dapat digunakan suatu jenis jaringan saraf tiruan, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN). Namun dalam penerapannya, CNN membutuhkan jumlah dataset yang banyak dan labelnya harus tidak ambigu.

Dalam Tugas Akhir ini, dibuat perangkat lunak untuk menentukan label yang tepat sekaligus mengatasi masalah terbatasnya dataset, khususnya label usia yang tidak lengkap untuk setiap tingkatan usia, dengan menggunakan metode *Deep Label Distribution Learning* (DLDL). Unjuk kerja keberhasilan metode ini ditentukan berdasarkan kriteria nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dan *cumulative score* (CS).

Metode *Deep Label Distribution Learning* (DLDL) yang digunakan dalam Tugas Akhir ini mampu menghasilkan model yang baik karena didapatkan nilai MAE lebih kecil dari 3,51 dengan nilai akurasi di atas 80 % dan nilai error lebih kecil dari 0,31. Hasil estimasi usia yang didapatkan mempunyai tingkat akurasi yang baik.

Kata kunci: *Convolutional Neural Network* (CNN), *Deep Label Distribution Learning* (DLDL), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *Cumulative Score* (CS).

***SIMULATION ON AGE ESTIMATION USING
DEEP LABEL DISTRIBUTION LEARNING (DLDL) METHOD***

AYU LAKSMI PADMADEWI

NRP: 1522028

e-mail: ayulaksmi21@gmail.com

ABSTRACT

To estimate the age of a properly labeled face image, a type of artificial neural network namely the Convolutional Neural Network (CNN) can be used. But in its application, CNN requires a large number of datasets and the label must be unambiguous.

In this Final Project, a software is made to determine the right label while overcoming the problem of limited datasets, especially incomplete age labels for each age level, using the Deep Label Distribution Learning (DLDL) method. The performance of the success of this method is determined based on the criteria for Mean Absolute Error (MAE) and Cumulative Score (CS).

The Deep Label Distribution Learning (DLDL) method used in this Final Project is able to produce a good model because the MAE value is smaller than 3.51 with an accuracy value above 80% and an error value smaller than 0.31. The age estimation results obtained have a good level of accuracy.

Key words: *Convolutional Neural Network (CNN), Deep Label Distribution Learning (DLDL), Mean Absolute Error (MAE), and Cumulative Score (CS).*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR ISTILAH	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
II.1 Wajah	4
II.2 Pengolahan Citra	4
II.2.1 Definisi Citra	5
II.2.2 Citra <i>Digital</i>	5
II.2.3 Jenis Citra Digital	6
II.3 <i>Machine Learning</i>	6
II.4 <i>Deep Learning</i>	7
II.5 <i>Multiple layers Neural Network</i>	8

II.6 Proses Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>).....	9
II.6.1 Ekstraksi Ciri (<i>Feature Extraction</i>).....	9
II.6.2 Klasifikasi Ciri (<i>Feature Classification</i>).....	10
II.7 Estimasi Usia.....	10
II.8 <i>Label Distribution Learning</i> (LDL)	11
II.9 <i>Deep Label Distribution Learning</i> (DLDL)	13
II.10 VGG-16.....	15
II.11 Database Citra Wajah.....	17
II.12 <i>Deformable Parts Model</i> (DPM).....	18
II.13 Evaluasi Hasil Kerja.....	18
II.13.1 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	18
II.13.2 <i>Error</i> ($\mathcal{E}$)	19
II.13.3 <i>Cumulative Score</i> (CS)	19
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	20
III.1 Perancangan Sistem Estimasi Usia	20
III.1.1 Pra-Pemrosesan	21
III.1.2 Pelatihan (<i>Training</i>)	22
III.1.3 Pengujian (<i>Testing</i>)	23
III.2 Proses Estimasi Usia	24
III.2.1 Proses Data.....	25
III.2.2 Preproses Data.....	27
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	29
IV.1 Hasil	29
IV.1.1 Hasil Keluaran	29
IV.2 Analisis	31
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	35

V.1 Simpulan	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR REFERENSI	37
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	A-1
LAMPIRAN B <i>SYNTAX</i> PROGRAM.....	B-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Jaringan syaraf, yang disusun dalam lapisan yang terdiri dari satu set node yang saling berhubungan.....	8
Gambar II.2 Struktur <i>Multiple layers Neural Network</i>	9
Gambar II.3 Proses Pengenalan Wajah.....	9
Gambar II.4 Proses Klasifikasi Wajah.....	10
Gambar II.5 Kerangka Kerja <i>Deep Label Deep Learning Method</i>	15
Gambar II.6 Skematik Model VGG 16.....	16
Gambar III.1 Diagram Blok Estimasi Usia.....	20
Gambar III.2 <i>Flowchart</i> Utama	21
Gambar III.3 <i>The Face Image Pre-Processing Pipeline</i>	22
Gambar III.4 Diagram Blok Training	23
Gambar III.5 Diagram Blok Testing	24
Gambar III.6 <i>Flowchart</i> Testing	24
Gambar III.7 Flowchart Estimasi usia	25
Gambar III.8 Subrutin Proses Data	26
Gambar III.9 Subrutin Preproses Data	27
Gambar IV.1 Grafik Nilai <i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	32
Gambar IV.2 Grafik Nilai Error (ϵ)	33
Gambar IV.3 Grafik Nilai <i>Cumulative Score (CS)</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Beberapa Hasil Keluaran	30
Tabel IV.2 Tabel MAE, Error dan CS	31

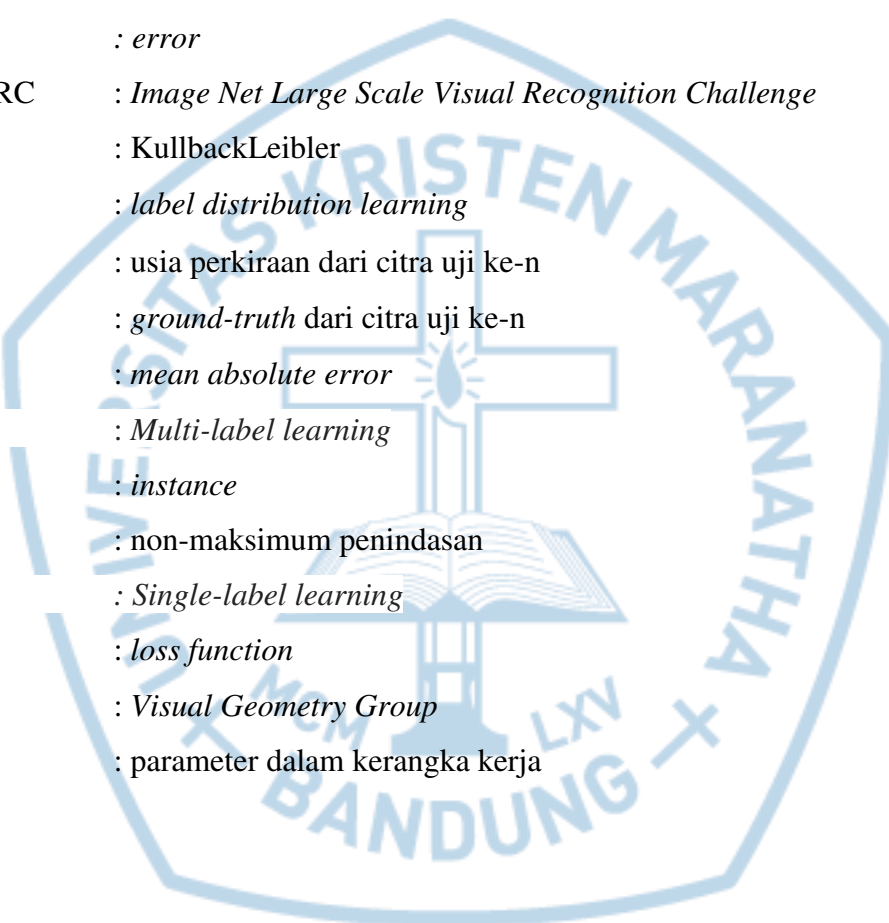


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A DATA PENGAMATAN	A-1
Lampiran B SYNTAX PROGRAM.....	B-1



DAFTAR ISTILAH



CNN	: <i>convolutional neural network</i>
Cg	: perkiraan yang benar
CS	: <i>cumulative score</i>
DLDL	: <i>deep label distribution learning</i>
DPM	: <i>Deformable parts model</i>
$\mathcal{E}$	: <i>error</i>
ILSVRC	: <i>Image Net Large Scale Visual Recognition Challenge</i>
KL	: KullbackLeibler
LDL	: <i>label distribution learning</i>
$\hat{ln}$	: usia perkiraan dari citra uji ke-n
ln	: <i>ground-truth</i> dari citra uji ke-n
MAE	: <i>mean absolute error</i>
MLL	: <i>Multi-label learning</i>
N	: <i>instance</i>
NMS	: non-maksimum penindasan
SLL	: <i>Single-label learning</i>
T	: <i>loss function</i>
VGG	: <i>Visual Geometry Group</i>
θ	: parameter dalam kerangka kerja