



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**PEMODELAN PREDIKSI KEMACETAN LALU
LINTAS PADA RUAS JALAN DI JAKARTA
BARAT DENGAN METODE ALGORITMA C4.5**

SKRIPSI



Diajukan guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Dimas Dwi Cahyo

13110310062

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 12 Juli 2017



Dimas Dwi Cahyo

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul

“Pemodelan Prediksi Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Jalan

Di Jakarta Barat dengan Metode Algoritma C4.5”

oleh

Dimas Dwi Cahyo

telah disetujui untuk diajukan pada

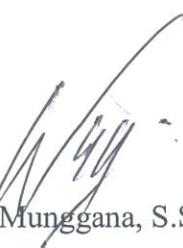
Sidang Ujian Skripsi Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 12 Juli 2017

Menyetujui,

Ketua Program Studi

Pembimbing



(Wira Munggana, S.Si. M.Sc.)



(Friska Natalia, Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul
“Pemodelan Prediksi Kemacetan Lalu Lintas pada Ruas Jalan
Di Jakarta Barat dengan Metode Algoritma C4.5”

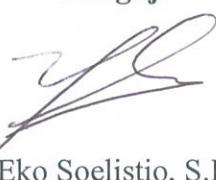
oleh
Dimas Dwi Cahyo
Telah diujikan pada hari Senin, 24 Juli 2017
pukul 09.00 s.d. 10.30 dan dinyatakan lulus
dengan susunan penguji sebagai berikut:

Ketua Sidang

Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.C.I.S.

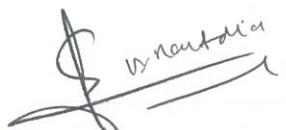
Penguji

Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M.



28/7/17

Dosen Pembimbing



Friska Natalia, Ph.D.

Disahkan oleh

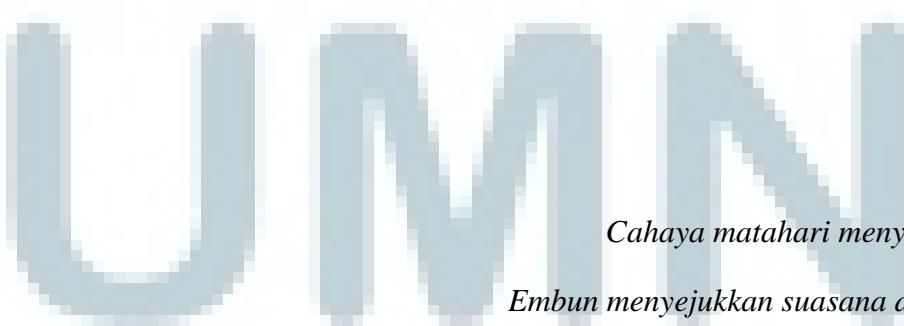
Ketua Program Studi Sistem Informasi - UMN



01 AUG 2017

Wira Munggana, S.Si., M.Sc.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Cahaya matahari menyinari dunia

Embun menyejukkan suasana di pagi buta

Cahaya kasih sayang Ibu menyinari hidupku

Pengorbananmu menyejukkan hatiku

Kupersembahkan karya ini untukmu Ibu.

PEMODELAN PREDIKSI KEMACETAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE ALGORITMA C4.5

ABSTRAK

Oleh: Dimas Dwi Cahyo - 13110310062

Prediksi merupakan sebuah usaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin terhadap sesuatu yang akan terjadi. Prediksi dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemacetan lalu lintas memberikan kerugian bagi masyarakat, khususnya para pengguna jalan. Kerugian tersebut antara lain yaitu pemborosan bahan bakar, terbuangnya waktu secara percuma, dan polusi udara.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi model prediksi kemacetan ruas jalan untuk 7 hari ke depan pada wilayah Jakarta Barat berbasis *Android*. Yang mana aplikasi tersebut dapat memberikan informasi berupa prediksi kondisi kemacetan lalu lintas pada ruas utama dan ruas-ruas cabang. Sehingga pengguna jalan dapat memanfaatkan informasi dari aplikasi ini untuk mencari jalur alternatif ataupun mencari waktu yang tepat untuk menghindari kemacetan.

Pengumpulan data *training* dilakukan dengan pembacaan nilai RGB warna-warna kondisi kemacetan pada Google Traffic melalui aplikasi penarikan data otomatis setiap 1 jam. Data yang *training* berhasil dikumpulkan ialah sebanyak 863 jam kondisi kemacetan dalam waktu 6 minggu, dengan persentase keberhasilan pengambilan data sebesar 85,6%. Akurasi prediksi yang dihasilkan oleh *rule* kondisi kemacetan algoritma C4.5 ialah sebesar 70,0029% untuk ruas utama dan 71,8497% untuk ruas cabang dengan menggunakan teknik pengujian 10 *folds Cross Validation*.

Kata Kunci: Prediksi Kemacetan Lalu Lintas, Algoritma C4.5

MODELING OF CONGESTION PREDICTION ON TRAFFIC IN ROADS IN WEST JAKARTA WITH C4.5 ALGORITHM METHOD

ABSTRACT

Oleh: Dimas Dwi Cahyo - 13110310062

Prediction is an attempt to find the answer as close as possible to something that will happen. Prediction can be a solution to solve problems in everyday life. Traffic congestion provides a shortage for the community, especially the road users. These losses include waste of fuel, wasted time, and air pollution.

Therefore, in this study built an Android application for prediction model of road congestion for the next 7 days in the area of West Jakarta. Which of this application can provide information about traffic congestion condition on the main segment and branch segments. Therefore, the road users can get information from this application to find alternative route or find the best time to avoid congestion.

Training data collection is done by reading the RGB value of the congestion conditions on Google Traffic through the application of automatic data retrieval every 1 hour. The data that the training has been successful is 863 hours of congestion conditions within 6 weeks, with the data success rate of 85.6%. The prediction accuracy generated by the C4.5 algorithm congestion rule results to 70,0029% for the main segment and 71.8497% for branch segments using 10 Cross Validation testing techniques.

Keywords: *Traffic Congestion Prediction, C4.5 Algorithm*

KATA PENGANTAR

Kesuksesan manusia tidak terlepas dari campur tangan dan kehendak Tuhan Yang Maha Kuasa. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena pada kesempatan ini penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PEMODELAN PREDIKSI KEMACETAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE ALGORITMA C4.5**”.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Multimedia Nusantara sebagai tempat penulis menempuh jalur pendidikan. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Friska Natalia, Ph.D. Selaku pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberikan motivasi, inspirasi, arahan serta nasihat kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
2. Bapak Wira Munggana, S.Si., M.Sc., Ketua Program Studi Sistem Informasi, UMN, yang menerima penulis dengan baik untuk berkonsultasi,
3. Kedua orang tua yang telah mendoakan, membiayai pendidikan penulis, memberikan motivasi, dukungan, saran serta semangat kepada penulis, sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan,
4. Putri Paramita, S.AP. Yang mana merupakan kakak perempuan penulis yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

5. Dhana Rachmatika, yang mana telah memberikan motivasi, dukungan moril, dan doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima saran dan kritik untuk perbaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi sumber informasi serta bermanfaat bagi pembacanya.

Tangerang, 12 Juli 2017

Dimas Dwi Cahyo

UMN

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 <i>Timeline</i> Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Model	6
2.2 Pengertian Prediksi.....	6
2.3 Pengertian Kemacetan Lalu Lintas.....	7
2.4 Pengertian Warna RGB	7
2.5 Pengertian Google Maps	8
2.5.1 Pengertian Google Traffic.....	8
2.6 Pengertian WEKA	9
2.7 Pengertian Android.....	10
2.8 Pengertian Wkhtmltoimage	12

2.9	Pengertian Aplikasi <i>Hybrid</i>	13
2.10	Pengertian Intel XDK	13
2.11	Pengertian Basis Data MySQL.....	15
2.12	Pengertian <i>Data Mining</i>	17
2.13	Pengertian Algoritma C4.5.....	17
2.14	Pengertian <i>K-Folds Cross Validation</i>	19
2.15	Pengertian <i>Confusion Matrix</i>	20
2.16	Pengertian <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	22
2.16.1	Pengertian <i>Use Case Diagram</i>	23
2.16.2	Pengertian <i>Class Diagram</i>	24
2.16.3	Pengertian <i>Activity Diagram</i>	25
2.17	Pengertian <i>System Development Life Cycle (SDLC)</i>	27
2.18	Pengertian <i>Rapid Application Development (RAD)</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian	32
3.2	Penelitian Sebelumnya	33
3.3	Metode Penelitian.....	36
3.3.1	Algoritma C4.5.....	36
3.3.2	<i>Rapid Application Development</i>	40
3.4	Variabel Penelitian	43
3.4.1	Variabel Independen	43
3.4.2	Variabel Dependental	43
3.5	Teknik Pengumpulan Data	43
3.6	Teknik Simulasi Data	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	<i>Requirements Planning</i>	45
4.1.1.	Menentukan Titik Koordinat Peta dan Membuat Peta HTML	47
4.1.2.	<i>Mapping</i> Titik Koordinat Peta ke Titik Koordinat Gambar	58
4.1.3.	Menghapus Marker pada Peta HTML	67
4.1.4.	Membangun Aplikasi Penarikan Data Kemacetan	68
4.1.5.	Menjalakan Aplikasi Penarikan Data Kemacetan	70

4.1.6. Membangun Aplikasi Data Preprocessing.....	72
4.1.7. Menjalankan Aplikasi Data Preprocessing	78
4.1.8. Melakukan Pemeriksaan Data Final	78
4.2 RAD Design Workshop	86
4.2.1 System Design.....	86
4.2.2 <i>System Building</i>	135
4.3 <i>Implementation</i>	169
4.3.1 Detail Server.....	169
4.3.2 Detail Client	170
4.3.3 Pengujian Akurasi	170
4.4 Hasil Analisa	177
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	181
5.1 Simpulan.....	181
5.2 Saran	183

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Timeline</i> Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	23
Tabel 2.2 Simbol <i>Class Diagram</i>	24
Tabel 2.3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	26
Tabel 3.1 Ruas yang Menjadi Objek Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 3.3 Perbandingan Akurasi Algoritma C4.5 dan Naive Bayes.....	36
Tabel 3.4 Atribut yang Digunakan.....	39
Tabel 3.5 Perbandingan Model <i>Waterfall</i> dan RAD.....	40
Tabel 4.1 Warna dan Kecepatan pada Aplikasi Google Traffic	46
Tabel 4.2 Koordinat Peta Tol Jakarta-Tangerang (Arah Barat).....	48
Tabel 4.3 Koordinat Peta Tol Jakarta-Tangerang (Arah Timur).....	50
Tabel 4.4 Koordinat Peta Tol Lingkar Luar Jakarta (Arah Utara).....	51
Tabel 4.5 Koordinat Peta Tol Lingkar Luar Jakarta (Arah Selatan)	52
Tabel 4.6 Koordinat Peta Ruas Cabang Tol Jakarta Tangerang (Arah Barat)	53
Tabel 4.7 Koordinat Peta Ruas Cabang Tol Jakarta Tangerang (Arah Timur)....	54
Tabel 4.8 Koordinat Peta Ruas Cabang Tol Lingkar Luar Jakarta (Arah Utara)..	55
Tabel 4.9 Koordinat Peta Ruas Cabang Tol Lkr Luar Jakarta (Arah Selatan).....	56
Tabel 4.10 Koordinat Gambar Tol Jkt-Tng (Arah Barat)	58
Tabel 4.11 Koordinat Gambar Tol Jkt-Tng (Arah Timur).....	60
Tabel 4.12 Koordinat Gambar Tol Lkr Luar Jkt (Arah Utara)	61
Tabel 4.13 Koordinat Gambar Tol Lkr Luar Jkt (Arah Selatan)	62
Tabel 4.14 Koordinat Gambar Ruas Cabang Tol Jkt-Tng (Arah Barat)	63
Tabel 4.15 Koordinat Gambar Ruas Cabang Tol Jkt-Tng (Arah Timur).....	64
Tabel 4.16 Koordinat Gambar Ruas Cabang Tol Lkr Luar Jkt (Arah Utara)	65
Tabel 4.17 Koordinat Gambar Ruas Cabang Tol Lkr Luar Jkt (Arah Selatan) ...	66
Tabel 4.18 <i>Server</i> yang Digunakan untuk Penarikan Data Mentah	70
Tabel 4.19 Tabel RGB dan Bobot Kemacetan	72
Tabel 4.20 Contoh Kasus Pembobotan Kondisi Kemacetan	74
Tabel 4.21 Interval Bobot Kemacetan Rata-rata.....	75
Tabel 4.22 <i>Down Time Server</i>	79
Tabel 4.23 RGB yang Telah Terkumpul	80
Tabel 4.24 Tanggal dan Jam Kegagalan Membaca Warna.....	81
Tabel 4.25 Tanggal Hari Libur.....	82
Tabel 4.26 <i>Use case</i> Narasi Melakukan Prediksi Kemacetan.....	87
Tabel 4.27 <i>Use case</i> Narasi Melihat Panduan.....	88
Tabel 4.28 <i>Use case</i> Narasi Keluar Aplikasi	88
Tabel 4.29 Data Sampel Ruas Utama	93
Tabel 4.30 Keterangan Data Sampel Ruas Utama	96
Tabel 4.31 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1</i>	96
Tabel 4.32 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1</i>	101

Tabel 4.33 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.1</i>	103
Tabel 4.34 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.1.1</i>	105
Tabel 4.35 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.1</i>	107
Tabel 4.36 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.2</i>	109
Tabel 4.37 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.1</i>	111
Tabel 4.38 Contoh Perhitungan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.2</i>	113
Tabel 4.39 Data Sampel Ruas Cabang	116
Tabel 4.40 Keterangan Data Sampel Ruas Cabang	119
Tabel 4.41 Contoh Perhitungan Ruas Cabang <i>Node 1</i>	120
Tabel 4.42 Contoh Perhitungan Ruas Cabang <i>Node 1.1</i>	128
Tabel 4.43 Contoh Perhitungan Ruas Cabang <i>Node 1.1.1</i>	130
Tabel 4.44 Contoh Perhitungan Ruas Cabang <i>Node 1.1.2</i>	132
Tabel 4.45 Spesifikasi <i>Server</i>	169
Tabel 4.46 Spesifikasi <i>Hardware Minimum Smartphone</i>	170
Tabel 4.47 <i>Confusion Matrix</i> Ruas Utama.....	171
Tabel 4.48 <i>Confusion Matrix</i> Ruas Cabang	174
Tabel 4.49 Hasil Analisa	177



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Pembagian Data <i>K-Fold Cross Validation</i>	20
Gambar 2.2 Contoh Tabel <i>Confusion Matrix</i>	21
Gambar 2.3 Tahapan <i>Waterfall</i>	27
Gambar 2.4 Tahapan RAD.....	30
Gambar 3.1 Perbandingan Akurasi Algoritma Klasifikasi	34
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Algoritma C4.5	38
Gambar 3.3 Tahapan RAD.....	41
Gambar 3.4 Perbandingan <i>Tools</i> RapidMiner dan WEKA	44
Gambar 4.1 Tampilan Google Traffic.....	45
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Pengambilan Data Kemacetan	47
Gambar 4.3 <i>Measure Distance Tool</i> pada Google Maps	48
Gambar 4.4 Peta HTML Berisi <i>Marker</i>	57
Gambar 4.5 Peta HTML Tanpa <i>Marker</i>	67
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> Aplikasi Penarikan Data Kemacetan	68
Gambar 4.7 ERD Penyimpanan Data Mentah	70
Gambar 4.8 <i>Command Linux</i> pada <i>Cron Job</i>	71
Gambar 4.9 Pengaturan <i>Cron Job</i>	71
Gambar 4.10 ERD Penyimpanan Data <i>Final</i>	76
Gambar 4.11 Maps Tidak Menampilkan Warna Kemacetan.....	77
Gambar 4.12 Total <i>Record</i> Data Mentah	78
Gambar 4.13 Grafik Jumlah Data Masing-masing waktu.....	83
Gambar 4.14 Grafik Sebaran Kondisi Kemacetan Tiap Jam	84
Gambar 4.14 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi.....	86
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Prediksi Kemacetan	89
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Panduan	90
Gambar 4.17 <i>Activity Diagram</i> Keluar	91
Gambar 4.18 <i>Class Diagram</i> Aplikasi	92
Gambar 4.19 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1</i>	101
Gambar 4.20 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1</i>	102
Gambar 4.21 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.1</i>	104
Gambar 4.22 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.1.1</i>	106
Gambar 4.23 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.1</i>	108
Gambar 4.24 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.2</i>	110
Gambar 4.25 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.1</i>	112
Gambar 4.26 Contoh Pohon Keputusan Ruas Utama <i>Node 1.1.2.2</i>	114
Gambar 4.27 Contoh <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Utama	115
Gambar 4.28 Contoh Pohon Keputusan Ruas Cabang <i>Node 1</i>	127
Gambar 4.29 Contoh Pohon Keputusan Ruas Cabang <i>Node 1.1</i>	129
Gambar 4.30 Contoh Pohon Keputusan Ruas Cabang <i>Node 1.1.1</i>	131
Gambar 4.31 Contoh Pohon Keputusan Ruas Cabang <i>Node 1.1.2</i>	133

Gambar 4.32 Contoh <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Cabang.....	134
Gambar 4.33 Melakukan Koneksi <i>Database</i> dari WEKA	135
Gambar 4.34 <i>Query</i> Pengambilan <i>Data Set</i> Kemacetan Ruas Utama	136
Gambar 4.35 Menjalankan Algoritma C4.5 untuk Ruas Utama	137
Gambar 4.36 <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Utama yang Dihasilkan WEKA.....	138
Gambar 4.37 <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Utama berbahasa PHP.....	145
Gambar 4.38 <i>Query</i> Pengambilan <i>Data Set</i> Ruas Cabang	146
Gambar 4.39 Menjalankan Algoritma C4.5 untuk Ruas Cabang	147
Gambar 4.40 <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Cabang WEKA	147
Gambar 4.41 <i>Rule</i> Kemacetan Ruas Cabang Berbahasa PHP	162
Gambar 4.42 Arsitektur Aplikasi <i>Hybrid</i>	163
Gambar 4.43 UI Halaman Utama	164
Gambar 4.44 UI Form Prediksi Kemacetan.....	165
Gambar 4.45 UI Hasil Prediksi Kemacetan	167
Gambar 4.46 UI Panduan.....	168
Gambar 4.47 Hasil Akurasi <i>Rule</i> Ruas Utama WEKA.....	171
Gambar 4.47 Frekuensi Prediksi Kondisi Kemacetan Ruas Utama.....	172
Gambar 4.50 Akurasi Ruas Utama Masing-masing Jam	173
Gambar 4.48 Hasil Akurasi <i>Rule</i> Ruas Cabang WEKA	174
Gambar 4.52 Frekuensi Prediksi Kondisi Kemacetan Ruas Cabang	175
Gambar 4.53 Akurasi Ruas Cabang Masing-masing Jam.....	176
Gambar 4.50 Hasil Akurasi Prediksi Kemacetan Penelitian Sebelumnya	179

