

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 458/Teknik Informatika

LAPORAN AKHIR PENELITIAN DOSEN

**EVALUASI PERKULIAHAN DENGAN SENTIMEN ANALISIS
MENGUNAKAN NAÏVE BAYES DAN SMOOTHING
LAPLACE**



TIM PENGUSUL

- 1. Nilam Ramadhani, M.Kom (Ketua)**
NIS : 710413291
- 2. Nindian Puspa Dewi, S.Kom., M.Kom (Anggota)**
NIS : 710413344
- 3. Abd. Wahab Syahroni, M.Kom (Anggota)**
NIS : 7104313526

**UNIVERSITAS MADURA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN

Judul Penelitian : Penerapan *Market Basket Analysis* dengan Menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ml_t211* Pada Data Order PT. Unirama

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 458 / Teknik Informatika Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Nilam Ramadhani,M.Kom

b. NIS : 710413291

c. Jabatan Fungsional : Lektor

d. Program Studi : Teknik Informatika

e. Nomor HP : 081249925468

f. Alamat surel : nilam_ramadhani@unira.ac.id

Anggota Peneliti :

a. Nama Lengkap : Nindian Puspa Dewi., M.Kom

b. Perguruan Tinggi : Universitas Madura Pamekasan

Anggota Peneliti :

a. Nama Lengkap : Abd. Wahab Syahroni,M.Kom

b. Perguruan Tinggi : Universitas Madura Pamekasan

c. Biaya Penelitian : Rp. 3.000.0000,-

Pamekasan, November 2020

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Ir. H.M. Hazin Mukti.MT, MM
NIP. 195906051987031002

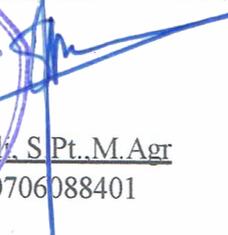
Ketua Peneliti,



Nilam Ramadhani, M.Kom
NIS. 710413291

Menyetujui,

Ketua LPPM Universitas Madura



M. Zulf. S.Pt. M.Agr
LPPM NIP. 0706088401

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN

Judul Penelitian : Evaluasi Perkuliahan Dengan Sentimen Analisis Menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 458 / Teknik Informatika

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap : Nilam Ramadhani,M.Kom

b. NIS : 710413291

c. Jabatan Fungsional : Lektor

d. Program Studi : Teknik Informatika

e. Nomor HP : 081249925468

f. Alamat surel : nilam_ramadhani@unira.ac.id

Anggota Peneliti :

a. Nama Lengkap : Nindian Puspa Dewi., M.Kom

b. Perguruan Tinggi : Universitas Madura Pamekasan

Anggota Peneliti :

a. Nama Lengkap : Abd. Wahab Syahroni,M.Kom

b. Perguruan Tinggi : Universitas Madura Pamekasan

c. Biaya Penelitian : Rp. 4.000.0000,-

Pamekasan, November 2020

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik,



Ir. H. M. Hazin Mukti, MT, MM
NIP. 195906051987031002

Ketua Peneliti,

Nilam Ramadhani, M.Kom
NIS. 710413291

Menyetujui,

Ketua LPPM Universitas Madura



Agus Zali, S.P., M.Agr
LP NIP. 0706088401

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Dasar	5
2.1.1 Aplikasi	5
2.2 Pengertian Evaluasi	6
2.3 Sistem Analisis	7
2.4 Data Mining	8
2.4.1 Konsep – Konsep Data Mining.....	9
2.4.2 Tahap – Tahap Data Mining	10
2.5 Preprocessing	12
2.5.1 Preprocessing Pada Text	13
2.6 Text Mining	14
2.6.1 Algoritma Stemming.....	17
2.6.2 Algoritma Enhanced Confix Stripping (ECS) Stemmer	18
2.6.3 Klasifikasi	22
2.7 Metode Naïve Bayes	23

2.7.1	Algoritma Naïve Bayes dan Smoothing Laplace	23
2.7.2	Pengukuran Kinerja Klasifikasi dengan Naïve Bayes	25
2.8	Perangkat Lunak Pendukung.....	26
2.8.1	Data Flow Diagram (DFD).	27
2.8.2	Flowchart.....	28
2.8.3	Conceptual Data Model (CDM).....	30
2.8.4	Physical Data Model (PDM).....	31
2.8.5	XAMPP.....	32
2.8.6	Apache.....	32
2.8.7	Database	33
2.8.8	MySQL (Database Server).....	34
2.8.9	PHP (PHP Hypertext Preprocessor).....	34

BAB III METODOLOGI

3.1	Pengumpulan Data	37
3.2	Analisis Sistem.....	38
3.3	Kebutuhan Sistem.	52
3.3.1	Perangkat Kerja (Hardware)......	52
3.3.2	Perangkat Lunak (Software).....	52
3.3.3	Brainware.....	53
3.4	Perancangan Sistem.	53
3.4.1	Data Flow Diagram (DFD)	53
3.4.2	Flowchart.....	55
3.4.3	Conceptual Data Model (CDM).....	58
3.4.4	Physical Data Model (PDM).....	59
3.4.5	Tabel.....	60
3.4.6	Perancangan Desain Interface	63
1.	Tampilan Perancangan sistem.....	63
a.	Form Login Admin	63
b.	Form Halaman Utama Admin	64
c.	Form Input Mahasiswa	64
d.	Form Buat Kelas.....	65
e.	Form Evaluasi	65

f. Form Klasifikasi Komentar	66
g. Form Opsi Pertanyaan	66
h. Form Uji Coba Klasifikasi.....	67
i. Form Stopword	67
2. Tampilan Antar Muka Pada Dosen	68
a. Form Login Dosen	68
b. Form Halaman Utama Dosen	68
c. Form Lihat Rekap Pada Dosen	69
d. Form Cetak Hasil Rekap Dosen	69
3. Tampilan Antar Muka Pada Mahasiswa.....	70
a. Form Login Mahasiswa	70
b. Form Halaman Utama Mahasiswa	70
c. Form Isi Kuisisioner	71

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Pada Admin.....	73
1. Tampilan Pada Login	73
2. Tampilan Pada Menu Utama Dalam Evaluasi	74
3. Tampilan Menu Tambah Polling	74
4. Tampilan Polling	75
5. Tampilan Hasil Polling	75
6. Tampilan Cetak Rekap Pada Admin	76
7. Tampilan Tambah Data Training	76
8. Tampilan Data Training	77
9. Tampilan Input Komentar Uji Coba	77
10. Tampilan Data Stopword	78
11. Tampilan Opsi Pertanyaan	79
12. Tampilan Hitung Akurasi.....	80
4.2 Tampilan Pada Mahasiswa.....	81
1. Tampilan Login Mahasiswa	81
2. Tampilan Utama Mahasiswa	81
3. Tampilan Ikuti Kuisisioner	82
4. Tampilan Kuisisioner.....	82

4.3 Tampilan Pada Dosen	83
1. Tampilan Login Dosen.....	83
2. Tampilan Utama Dosen.....	83
3. Tampilan Hasil Kuisisioner	84
4. Tampilan Cetak Hasil Kuisisioner Pada Dosen.....	84
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tahap Mining	8
Gambar 2.2 Tahapan Tokenizing	16
Gambar 2.3 Tahapan Filtering	16
Gambar 2.4 Tahapan Stemming	17
Gambar 2.5 Tahapan Tagging	17
Gambar 2.6 Blok Diagram Model Klasifikasi	22
Gambar 2.7 Contoh DFD	28
Gambar 2.8 Contoh Flowchart	30
Gambar 2.9 Contoh CDM	31
Gambar 2.10 Contoh PDM	32
Gambar 2.11 Contoh Skrip PHP	36
Gambar 3.1 DFD Level 0	53
Gambar 3.2 DFD Level 1	54
Gambar 3.3 Flowchart Dosen	55
Gambar 3.4 Flowchart Mahasiswa	56
Gambar 3.5 Flowchart Admin	57
Gambar 3.6 CDM Kuisisioner	58
Gambar 3.7 PDM Kuisisioner	59
Gambar 3.8 Form Login	63
Gambar 3.9 Form Halaman Admin	64
Gambar 3.10 Form Input Mahasiswa	64
Gambar 3.11 Form Buat Kelas	65
Gambar 3.12 Form Evaluasi	65
Gambar 3.13 Form Klasifikasi Komentar	66
Gambar 3.14 Form Opsi Pertanyaan	66
Gambar 3.15 Form Uji Coba Klasifikasi	67
Gambar 3.16 Form Stopword.....	67
Gambar 3.17 Form Login Dosen	68
Gambar 3.18 Form Halaman Utama Dosen	68
Gambar 3.19 Form Lihat Rekap Hasil Dosen	69

Gambar 3.20 Form Hasil Rekap Dosen	69
Gambar 3.21 Form Login Mahasiswa.....	70
Gambar 3.22 Form Halaman Utama Mahasiswa	70
Gambar 3.23 Form Kuisisioner	71
Gambar 4.1 Tampilan Login Admin	73
Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama Dalam Evaluasi	74
Gambar 4.3 Tampilan Pada Menu Tambah Polling.....	74
Gambar 4.4 Tampilan Polling.....	75
Gambar 4.5 Tampilan Hasil Polling.....	75
Gambar 4.6 Tampilan Cetak Rekap Pada Admin	76
Gambar 4.7 Tampilan Tambah Data Training	76
Gambar 4.8 Tampilan Data Training	77
Gambar 4.9 Tampilan Input Komentar Uji Coba.....	77
Gambar 4.10 Tampilan Perhitungan Naïve Bayes Smoothing Laplace.....	78
Gambar 4.11 Tampilan Data Stopword	78
Gambar 4.12 Tampilan Tambah Data Stopword	79
Gambar 4.13 Tampilan Edit Kata Stopword.....	79
Gambar 4.14 Tampilan Hapus Stopword.....	79
Gambar 4.15 Tampilan Opsi Pertanyaan	79
Gambar 4.16 Tampilan Hitung Akurasi	80
Gambar 4.17 Tampilan Login Mahasiswa	81
Gambar 4.18 Tampilan Utama Mahasiswa.....	81
Gambar 4.19 Tampilan Ikuti Kuisisioner	82
Gambar 4.20 Tampilan Kuisisioner.....	82
Gambar 4.21 Tampilan Login Dosen.....	83
Gambar 4.22 Tampilan Utama Dosen.....	83
Gambar 4.23 Tampilan Hasil Kuisisioner	84
Gambar 4.24 Tampilan Cetak Hasil Kuisisioner	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Pemenggalan Awalan Stemmer oleh Algoritma CS Stemmer.....	20
Tabel 2.2 Modifikasi Aturan dari Tabel 2.1 oleh Algoritma ECS Stemmer.....	22
Tabel 2.3 Confusion Matrix	26
Tabel 2.4 Komponen DFD	27
Tabel 2.5 Komponen Flowchart	29
Tabel 2.6 Simbol Membuat CDM	30
Tabel 3.1 Kuisisioner Matakuliah IMK Tahun Akademik 2014/2015.....	38
Tabel 3.2 Data Selection Kuisisioner Matakuliah IMK	41
Tabel 3.3 Data Cleaning Kuisisioner Matakuliah IMK.....	42
Tabel 3.4 Data Transformation Kuisisioner	44
Tabel 3.5 Data Kuisisioner Hasil Text Preprocessing	45
Tabel 3.6 Labelling Data.....	47
Tabel 3.7 Data Uji	48
Tabel 3.8 Data Uji Hasil Hapus Stopword.....	48
Tabel 3.9 Data Uji Hasil Lowercase	48
Tabel 3.10 Data Uji Hasil Data Stemming.....	49
Tabel 3.11 Perhitungan Peluang Data Latih	49
Tabel 3.12 Tabel Pengujian.....	51
Tabel 3.13 Hasil Confusion Matrix.....	51
Tabel 3.14 Evaluasi Polling	60
Tabel 3.15 Evaluasi Komentar.....	60
Tabel 3.16 Mahasiswa.....	61
Tabel 3.17 Prodi.....	61
Tabel 3.18 Matakuliah	61
Tabel 3.19 Evaluasi Tanya	62
Tabel 3.20 Evaluasi Jawab.....	62
Tabel 3.21 Evaluasi Opsi	62
Tabel 3.22 Evaluasi Training	62

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi telah menyebabkan banyak orang dapat memperoleh data dengan mudah bahkan cenderung berlebihan. Data tersebut semakin lama semakin banyak terakumulasi, akibatnya pemanfaatan data yang terakumulasi tersebut tidak optimal. Data-data yang lama tersebut sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk menganalisis peluang dimasa mendatang sehingga tidak terjadi kesalahan seperti dimasa lalu, salah satu contoh yaitu data kuisisioner mahasiswa.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu evaluasi perkuliahan yang diampu dosen setiap matakuliah dengan sentimen analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.

Hasil dari penelitian adalah evaluasi perkuliahan di Aplikasi E-Learning penentuan klasifikasi tentang pencarian kelas positif, negatif dan netral untuk komentar bagi kinerja atau kemampuan dosen dan dari hasil persentase ke akuratan dapat memberi kemudahan dalam mengambil klasifikasi untuk menentukan kelas positif, negatif dan netral dalam komentar kuisisioner.

Kata kunci: *Naïve Bayes, Smoothing Laplace, sentimen analisis, klasifikasi.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi telah menyebabkan banyak orang dapat memperoleh data dengan mudah bahkan cenderung berlebihan. Data tersebut semakin lama semakin banyak terakumulasi, akibatnya pemanfaatan data yang terakumulasi tersebut tidak optimal. Data-data yang lama tersebut sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk menganalisis peluang dimasa mendatang sehingga tidak terjadi kesalahan seperti dimasa lalu, salah satu contoh yaitu data kuisisioner mahasiswa di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura. Mengevaluasi perkuliahan merupakan bentuk bahwa Program Studi Teknik Informatika memiliki keinginan untuk menjadi lebih baik dalam perkuliahan selanjutnya. Dalam kuisisioner ini mahasiswa dapat menjawab beberapa pertanyaan yang diajukan dalam bentuk pilihan ganda dan memberikan komentar untuk matakuliah yang dimaksud, dalam satu semester ada satu kali melakukan evaluasi kinerja dosen dengan kuisisioner pada akhir semester genap ataupun semester ganjil. Tujuannya untuk mengetahui hasil evaluasi terhadap kinerja atau kemampuan dosen dalam mengampu satu matakuliah. Permasalahan yang terjadi dilapangan proses rekapitulasi dan perhitungan pada kuisisioner yang ada untuk mengetahui kinerja atau kemampuan dosen dalam mengampu satu matakuliah masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan mengklasifikasikan satu persatu kemudian dihitung dan dipresentasikan secara manual, sehingga hal ini sangat tidak efektif dan tidak efisien, karena jumlah data yang sangat besar dan jumlah matakuliah tidak sedikit yang diajarkan pada setiap semester.

Dari permasalahan tersebut maka penulis mengangkat judul “Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis Menggunakan Naïve Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura” dengan maksud untuk menciptakan sebuah evaluasi perkuliahan di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Madura, sehingga dapat membantu bagian

terkait dalam melakukan evaluasi perkuliahan pada setiap- semester dengan lebih baik, cepat dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, terdapat masalah yang harus diselesaikan. Maka peneliti dapat merumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat dan merancang suatu evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan Naïve Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura ?
2. Bagaimana cara menerapkan metode Naïve Bayes dan Smoothing Laplace pada evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Universitas Madura ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari pokok bahasan, maka peneliti membatasi pada beberapa batasan sebagai berikut :

1. Tambahan yang akan dibuat hanya digunakan untuk evaluasi perkuliahan di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.
2. Metode yang digunakan adalah Naïve Bayes dan Smoothing Laplace.
3. Aplikasi dalam penelitian ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
4. Data training yang digunakan adalah data manual kuisioner satu semester (tengah semester dan akhir semester) pada perkuliahan yang berlangsung di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.
5. Jumlah data training 342 komentar dari kuisioner yang ada secara manual 2014/2015 di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.
6. Output pertama yang dihasilkan yaitu hasil rekap kinerja atau kemampuan per dosen dalam mengampu satu matakuliah dalam satu semester (ganjil atau

genap) mengklasifikasikan hasil komentar dalam kelas positif, negatif dan netral.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun suatu evaluasi perkuliahan yang diampu dosen setiap matakuliah dengan sentimen analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.

1.5 Manfaat Penelitian

Laporan proposal ini memiliki beberapa manfaat dalam penelitian, antara lain:

1. Membantu pihak Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura untuk mengevaluasi perkuliahan.
2. Dapat dijadikan bahan penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan bidang ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dimaksudkan agar mempermudah proses pembahasan dalam mempelajari dan memahami isi pada bagian-bagian apa saja yang termuat dari bab dan sub bab. Berikut adalah sistematika penyusunan yang akan digunakan untuk mengembangkan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan dan menguraikan secara singkat mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Sistematika Penulisan Proposal Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan tentang landasan teori yang mendukung permasalahan mengenai teori-teori yang mendasari penulisan tugas akhir ini, yang terdiri dari

Pengertian Evaluasi, Sentimen Analisis, Data Mining, Text Mining, Naive Bayes, dan lain sebagainya.

BAB III METODOLOGI

Berisi metodologi penelitian, perancangan sistem yang meliputi basisdata, perancangan program mulai dari menu utama, input, proses, hingga output, perancangan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, disertakan juga contoh perhitungan dengan model Naive Bayes dan Smoothing Laplace.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil rancangan yang telah diimplementasikan menjadi sebuah program, dengan karakteristik tampilan antarmuka, menu sistem dan operasional program dari proses input, tampilan perhitungan hingga output program. Disamping itu juga disertakan analisis sistem.

BAB V PENUTUP

Kesimpulan merupakan jawaban atas pertanyaan–pertanyaan pada rumusan masalah dan instansi dari hasil penelitian. Sedangkan saran merupakan kumpulan dan rekomendasi dari penulis untuk mengembangkan sistem yang telah dibuat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar

Konsep dasar dalam penulisan laporan proposal yaitu untuk menjelaskan permasalahan yang ada dalam evaluasi perkuliahan di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.

2.1.1 Aplikasi

Aplikasi adalah program yang langsung bisa digunakan untuk menjalankan perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan data aplikasi yang biasanya memacu pada sebuah kompetensi yang diinginkan atau diharapkan maupun pemrosesan data yang diharapkan.

Aplikasi secara umum adalah alat terapan yang difungsikan secara khusus dan terpadu sesuai kemampuan yang dimilikinya, aplikasi merupakan suatu perangkat komputer yang siap pakai bagi user.

Pengertian aplikasi adalah penggunaan dalam suatu komputer, instruksi atau pernyataan yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output.

Pengertian aplikasi adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Aplikasi adalah suatu program komputer yang dibuat untuk mengerjakan dan melaksanakan tugas khusus dari pengguna.

2.2 Pengertian Evaluasi

Evaluasi pendidikan diartikan sebagai penilaian dalam bidang pendidikan atau penilaian mengenai hal yang berkaitan dengan kegiatan pendidikan. Dalam pengertian lain evaluasi adalah suatu proses untuk menyediakan informasi tentang sejauh mana suatu kegiatan tertentu telah dicapai, bagaimana perbedaan pencapaian itu dengan suatu standar tertentu untuk mengetahui apakah ada selisih diantara

keduanya, serta bagaimana manfaat yang telah dikerjakan itu bila dibandingkan dengan harapan - harapan yang ingin diperoleh. Dalam pengertian yang lain, evaluasi adalah suatu proses yang sistematis untuk menentukan atau membuat keputusan, sampai sejauh mana tujuan program telah tercapai.

Proses evaluasi pada umumnya memiliki tahapan - tahapannya sendiri. Walaupun tidak selalu sama, tetapi yang lebih penting adalah bahwa prosesnya sejalan dengan fungsi evaluasi itu sendiri.

Berikut ini dipaparkan salah satu tahapan evaluasi yang sifatnya umum digunakan yaitu:

1. Menentukan apa yang akan dievaluasi. Dalam bidang apapun, apa saja yang dapat dievaluasi, dapat mengacu pada suatu program kerja. Disana banyak terdapat aspek - aspek yang dapat dan perlu dievaluasi. Tetapi, umumnya yang diprioritaskan untuk dievaluasi adalah hal - hal yang menjadi kunci sukses faktornya.

2. Merancang (desain) kegiatan evaluasi. Sebelum evaluasi dilakukan, harus ditentukan terlebih dahulu desain evaluasinya agar data apa saja yang dibutuhkan, tahapan - tahapan kerja apa saja yang dilalui, siapa saja yang akan dilibatkan, serta apa saja yang akan dihasilkan menjadi jelas.

3. Pengumpulan data. Berdasarkan desain yang telah disiapkan, pengumpulan data dapat dilakukan secara efektif dan efisien, yaitu sesuai dengan kaidah - kaidah ilmiah yang berlaku dan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan.

4. Pengolahan dan analisis data. Setelah data terkumpul, data tersebut diolah untuk dikelompokkan agar mudah dianalisis dengan menggunakan alat-alat analisis yang sesuai, sehingga dapat menghasilkan fakta yang dapat dipercaya. Selanjutnya, dibandingkan antara fakta dan harapan atau rencana untuk menghasilkan gap. Besar gap akan disesuaikan dengan tolak ukur tertentu sebagai hasil evaluasinya.

5. Pelaporan hasil evaluasi. Agar hasil evaluasi dapat dimanfaatkan bagi pihak-pihak yang berkepentingan, hendaknya hasil evaluasi didokumentasikan secara tertulis.

2.3 Sentimen Analisis

Opini dan orientitas adalah bagian terpenting dalam pengambilan keputusan untuk suatu kebijakan. Keputusan yang tepat sangat dipengaruhi oleh analisis opini dari berbagai sumber yang terkait dengan pengambilan keputusan. Salah satu cabang riset yang kemudian berkembang dari situasi ledakan informasi diinternet adalah sentimen analisis.

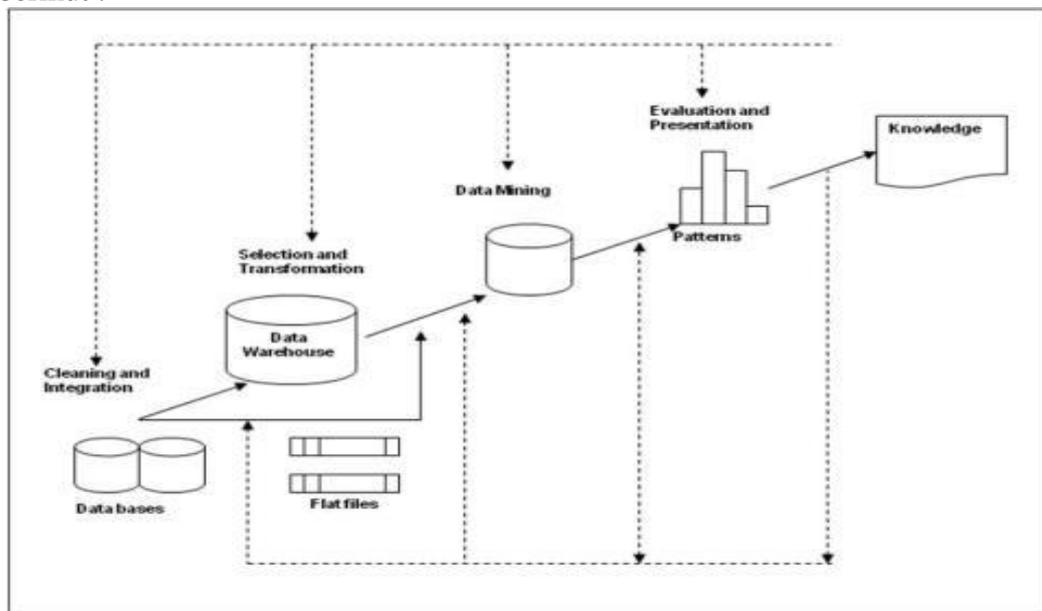
Analisis sentimen atau opinion mining merupakan proses memahami, mengekstrak dan mengola data tekstual secara otomatis untuk mendapatkan informasi sentimen yang terkandung dalam suatu kalimat opini. Analisis sentimen dilakukan untuk melihat pendapat atau kecenderungan opini terhadap sebuah masalah atau objek oleh seseorang, apakah cenderung berpandangan atau beropini positif, negatif atau netral. Opinion muncul pada berbagai situasi, misalnya yang dengan sengaja diminta oleh suatu opion melalui permintaan saran dalam aktivitas kuisisioner atau muncul secara alami dari suatu forum on-line yang disediakan oleh situs resmi perguruan tinggi. Volume opini on-line yang berupa teks bebas ini semakin hari semakin banyak dan umumnya tidak dimanfaatkan karena bentuknya yang tidak terstruktur. Meskipun mengandung informasi berharga, opini ini juga sering menggunakan bahasa informal, misalnya : “Ir. Joko ngajarnya Jos gandoss...”, atau “AC ruang B115 parah.., tolong diperbaiki”. Di sini kata “Jos gandos...” memuat opini positif tentang dosen, sedangkan kata “parah” memuat opini negatif tentang AC. Tentu saja menangani opini yang diungkap dengan bahasa informal akan menjadi tantangan tersendiri. Saat ini sumber opini teks yang tersedia melimpah di intranet atau internet belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan karena belum adanya tool yang memadai. Di sisi lain, keberadaan internet dan sumber informasi on-line lainnya yang berkembang sangat pesat. Saat ini diperkirakan ada sekitar 30 trilyun web-pages terindeks di google. Data dan informasi on-line dari perusahaan, pendidikan dan organisasi pada umumnya berbentuk tidak terstruktur, terutama berbentuk teks yang mencapai (80%). Ditemukannya media sosial seperti Facebook dan Tweeter telah mendorong kegiatan seperti review, forum diskusi, blog, micro-blog, komentar, dan posting yang melipat gandakan keberadaan dokumen teks di internet.

2.4 Data Mining

Pengertian data mining adalah proses mengekstraksi pola-pola yang menarik (implisit, belum diketahui sebelumnya, dan berpotensi untuk bermanfaat) dari data yang berukuran besar. Definisi data mining adalah proses pencarian pola data yang tidak diketahui atau tidak diperkirakan sebelumnya. Data mining sebagai suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan. Dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika.

Langkah – langkah dalam data mining

Dimana langkah - langkah untuk melakukan data mining adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Tahap Mining

Langkah – langkah dan penjelasannya :

1. Data cleaning (untuk menghilangkan noise data yang tidak konsisten).
2. Data integration (dimana sumber data yang terpecah dapat disatukan).
3. Data selection (dimana data yang relevan dengan tugas analisis dikembalikan ke dalam database).
4. Data transformation (dimana data berubah atau bersatu menjadi bentuk yang tepat untuk menambang dengan ringkasan performa atau operasi agresi).

5. Data mining (proses esensial dimana metode yang intelejen digunakan untuk mengekstrak pola data).
6. Pattern evolution (untuk mengidentifikasi pola yang benar-benar menarik yang mewakili pengetahuan berdasarkan atas beberapa tindakan yang menarik).
7. Knowledge presentation (dimana gambaran teknik visualisasi dan pengetahuan digunakan untuk memberikan pengetahuan yang telah ditambang kepada user).

2.4.1 Konsep – Konsep Data Mining

Konsep – konsep data mining dapat dilihat sebagai berikut, konsep ini sebagai dasar untuk melakukan mining data :

1. Konsep Class Description Data dapat diasosiasikan dengan pembagian kelas atau konsep. Untuk contohnya, ditoko semua elektronik, pembagian kelas untuk barang yang akan dijual termasuk komputer dan printer, dan konsep untuk konsumen adalah big Spenders dan budget Spender. Hal tersebut sangat berguna untuk menggambarkan pembagian kelas secara sendiri dan konsep secara ringkas, laporan ringkas, dan juga pengaturan harga. Deskripsi suatu kelas atau konsep seperti itu disebut kelas / konsep deskripsi.

2. Konsep association analysis adalah penemuan association rules yang menunjukkan nilai kondisi suatu attribute yang terjadi bersama-sama secara terus-menerus dalam memberikan dataset. Association analysis secara luas dipakai untuk market basket atau analisa data transaksi.

3. Konsep klasifikasi dan prediksi mungkin perlu diproses oleh analisis relevan, yang berusaha untuk mengidentifikasi atribut - atribut yang tidak ditambahkan pada proses klasifikasi dan prediksi. Atribut - atribut ini kemudian dapat dikeluarkan.

4. Konsep Cluster Analysis Tidak seperti klasifikasi dan prediksi, yang menganalisis objek data dengan kelas yang berlabel, clustering menganalisis objek data tanpa mencari keterangan pada label kelas yang diketahui. Pada umumnya, label kelas tidak ditampilkan didalam latihan data simply, karena mereka tidak tahu

bagaimana memulainya. Clustering dapat digunakan untuk menghasilkan label-label.

5. Konsep Outlier Analysis Outlier dapat dideteksi menggunakan test yang bersifat statistik yang mengambil sebuah distribusi atau probabilitas model untuk data, atau menggunakan langkah - langkah jarak jauh dimana objek yang penting jauh dari cluster lainnya dianggap outlier.

6. Sebuah database mungkin mengandung objek data yang tidak mengikuti tingkah laku yang umum atau model dari data. data ini disebut outlier.

7. Evolution Analysis Data, analisa evolusi menggambarkan ketetapan model atau kecenderungan objek yang memiliki kebiasaan berubah setiap waktu. Meskipun ini mungkin termasuk karakteristik, diskriminasi, asosiasi, klasifikasi, atau clustering data berdasarkan waktu, kelebihan yang jelas seperti analisa termasuk analisa data time-series, urutan atau pencocokan pola secara berkala, dan kesamaan berdasarkan analisa data.

8. Untuk melakukan data mining yang baik ada beberapa persoalan utama yaitu menyangkut metodologi mining dan interaksi user, performance dan perbedaan tipe database. Hal inilah yang sering kali dihadapi disaat kita ingin melakukan data mining.

2.4.2 Tahap – Tahap Data Mining

Sebagai suatu rangkaian proses data mining dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap – tahap tersebut bersifat interaktif, pemakaian terlibat langsung atau dengan perantara knowledge base.

Tahap – tahap data mining sebagai berikut:

1. Pembersihan Data (Data Cleaning)

Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pada umumnya data yang diperoleh, baik dari database suatu perusahaan maupun hasil eksperimen, memiliki isian – isian yang tidak sempurna seperti data hilang, data yang tidak valid atau juga hanya sekedar salah ketik. Selain itu, ada juga atribut data yang tidak relevan dengan hipotesa data mining yang dimiliki. Data – data yang tidak relevan itu juga lebih

baik di buang. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.

2. Integrasi Data (Data Integration)

Integrasi Data merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru. Tidak jarang data yang diperlukan untuk data mining tidak hanya berasal dari satu database tetapi juga berasal dari beberapa database atau file teks. Integrasi data dilakukan pada atribut – atribut yang mengidentifikasi entitas- entitas yang unik seperti atribut kode pelamar, nama lainnya. Integrasi data perlu dilakukan secara cermat karena kesalahan pada integrasi data bisa menghasilkan hasil yang menyimpang dan bahkan menyesatkan dalam pengambilan aksi nantinya. Sebagai contoh bila integrasi data berdasarkan jenis produk ternyata menggabungkan produk dari kategori yang berada maka akan didapatkan korelasi antar produk yang sebenarnya tidak ada.

3. Seleksi Data (Data Selection)

Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database. Sebagai contoh, sebuah kasus yang meneliti faktor kecenderungan membeli dalam kasus market basket analysis, tidak perlu mengambil nama pelanggan, cukup dengan id pelanggan saja.

4. Transformasi Data (Data Transformation)

Data yang diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Beberapa metode data mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan. Sebagai contoh beberapa metode standar seperti analisis asosiasi dan clustering hanya bisa menerima input data katagorikal. Karena data berupa angka numerik yang berlanjut perlu dibagi menjadi beberapa interval. Proses ini sering disebut transformasi data.

5. Proses Mining

Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menentukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.

6. Evaluasi Pola (Pattern Evaluation)

Untuk mengidentifikasi pola – pola menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola - pola maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan hipotesa ada beberapa alternatif yang diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki proses data mining, mencoba metode data mining lain yang lebih sesuai, atau menerima hasil sebagai suatu hasil yang diluar dugaan yang mungkin bermanfaat.

7. Presentasi Pengetahuan (Knowledge Presentation)

Merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap terakhir dari proses data mining adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi analisis yang didapat. Ada kalanya hal ini harus melibatkan orang – orang yang tidak memahami data mining. Karena presentasi hasil data mining dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami semua orang adalah tahapan yang diperlukan dalam proses data mining. Dalam presentasi ini, visualisasi juga bisa membantu mengkomunikasikan hasil data mining.

2.5 Preprocessing

Data preparation atau bisa disebut juga dengan data preprocessing adalah suatu proses atau langkah yang dilakukan untuk membuat data mentah menjadi data yang berkualitas.

Sebelum diproses data mining sering kali diperlukan preprocessing. Data preprocessing menerangkan tipe-tipe proses yang melaksanakan data mentah untuk mempersiapkan proses prosedur yang lainnya.

Tujuannya preprocessing dalam data mining adalah mentransformasi data ke suatu format yang prosesnya lebih mudah dan efektif untuk kebutuhan pemakai, dengan indikator sebagai berikut:

1. Mendapatkan hasil yang lebih akurat.
2. Pengurangan waktu komputasi untuk large scale problem.
3. Membuat nilai data menjadi lebih kecil tanpa merubah informasi yang dikandungnya.

Terdapat beberapa alat dan metode yang berbeda yang digunakan untuk preprocessing seperti:

1. Sampling, menyeleksi subset representatif dari populasi data yang besar.
2. Transformation, memanipulasi data mentah untuk menghasilkan input tunggal.
3. Denoising, menghilangkan noise dari data.
4. Normalization, mengorganisasi data untuk pengaksesan yang lebih spesifik.
5. Feature extraction, membuka spesifikasi data yang signifikan.

2.5.1 Preprocessing pada Text Mining

Text Mining merupakan proses menggali, mengolah, mengatur informasi dengan cara menganalisa hubungannya, polanya, aturan-aturan yang ada pada data tekstual semi terstruktur atau tidak terstruktur.

Prosesnya antara lain yaitu:

1. Document Retrieval (Temu-Kembali)

Menemukan kembali informasi yang relevan terhadap kebutuhan pengguna dari suatu kumpulan informasi secara otomatis. Salah satu aplikasi umum dari sistem temu-kembali informasi adalah search-engine atau mesin pencarian yang terdapat pada jaringan internet. Pengguna dapat mencari halaman Web yang dibutuhkannya melalui mesin tersebut, cara menginputkan query berupa kata frasa, kalimat halaman Web yang relevan akan muncul.

2. Document Clustering (Pengelompokan)

Pengelompokan adalah mengelompokkan data berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antara objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antara anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antara kelas/cluster. Tujuannya menemukan cluster yang berkualitas dalam waktu yang layak. Clustering dalam data mining berguna untuk menemukan pola distribusi didalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisa data. Kesamaan objek biasanya diperoleh dari kedekatan nilai atribut yang menjelaskan

objek data, sedangkan objek data biasanya direpresentasikan sebagai sebuah titik dalam ruang multidimensi (Multidimension Space).

3. Document Categorization (Kategori/Kelas)

Proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Mengelompokkan document kedalam 1,2,3 atau lebih kategori tergantung kepada isi document, pada kategorisasi teks, diberikan sekumpulan kategori (label) dan koleksi dokumen yang berfungsi sebagai data latih, yaitu data yang digunakan untuk membangun model dan kemudian dilakukan proses untuk menemukan kategori yang tepat untuk dokumen test, yaitu dokumen yang digunakan untuk menemukan akurasi dari model.

2.6 Text Mining

Text Mining (penambangan teks) adalah penambangan yang dilakukan oleh komputer untuk mendapatkan sesuatu yang baru, sesuatu yang tidak diketahui sebelumnya atau menemukan kembali informasi yang tersirat secara implisit, yang berasal dari informasi yang diekstrak secara otomatis dari sumber-sumber data teks yang berbeda-beda. Text mining merupakan teknik yang digunakan untuk menangani masalah klasifikasi, clustering, information extraction dan information retrieval.

Pada dasarnya proses kerja dari text mining banyak mengadopsi dari penelitian Data Mining namun yang menjadi perbedaan adalah pola yang digunakan oleh text mining diambil dari sekumpulan bahasa alami yang tidak terstruktur sedangkan dalam Data Mining pola yang diambil dari database yang terstruktur. Tahap-tahap text mining secara umum adalah text preprocessing dan feature selection. Dimana penjelasan dari tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut :

1. Text Preprocessing

Tahap text preprocessing adalah tahap awal dari text mining. Tahap ini mencakup semua rutinitas, dan proses untuk mempersiapkan data yang akan digunakan pada operasi knowledge discovery sistem text mining. Tindakan yang

dilakukan pada tahap ini adalah to Lower Case, yaitu mengubah semua karakter huruf menjadi huruf kecil dan Tokenizing yaitu proses penguraian deskripsi yang semula berupa kalimat-kalimat menjadi kata-kata dan menghilangkan delimiter-delimiter seperti tanda titik (.), koma (,), spasi dan karakter angka yang ada pada kata tersebut.

2. Feature Selection

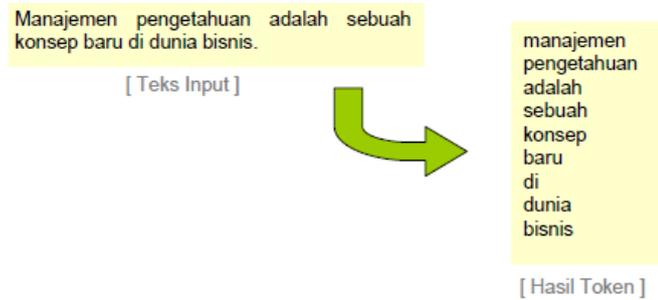
Tahap seleksi fitur (feature selection) bertujuan untuk mengurangi dimensi dari suatu kumpulan teks, atau dengan kata lain menghapus kata-kata yang dianggap tidak penting atau tidak menggambarkan isi dokumen sehingga proses pengklasifikasian lebih efektif dan akurat. Pada tahap ini tindakan yang dilakukan adalah menghilangkan stopword (stopword removal) dan stemming terhadap kata yang berlebihan. Stopword adalah kosakata yang bukan merupakan ciri (kata unik) dari suatu dokumen. Misalnya “di”, “oleh”, “pada”, “sebuah”, “karena” dan lain sebagainya. Sebelum proses stopword removal dilakukan, harus dibuat daftar stopword (stoplist). Jika termasuk di dalam stoplist maka kata-kata tersebut akan dihapus dari deskripsi sehingga kata-kata yang tersisa di dalam deskripsi dianggap sebagai kata-kata yang mencirikan isi dari suatu dokumen atau keywords.

3. Setelah melalui proses stopword removal tindakan selanjutnya yaitu proses stemming. Stemming adalah proses pemetaan dan penguraian berbagai bentuk (variants) dari suatu kata menjadi bentuk kata dasarnya (stem). Tujuan dari proses stemming adalah menghilangkan imbuhan baik itu berupa prefiks, sufiks, maupun konfiks yang ada pada setiap kata. Jika imbuhan tersebut tidak dihilangkan maka setiap satu kata dasar akan disimpan dengan berbagai macam bentuk yang berbeda sesuai dengan imbuhan yang melekatinya sehingga hal tersebut akan menambah beban database. Hal ini sangat berbeda jika menghilangkan imbuhan yang melekat dari setiap kata dasar, maka satu kata dasar akan disimpan sekali walaupun mungkin kata dasar tersebut pada sumber data sudah berubah dari bentuk aslinya dan mendapatkan berbagai macam imbuhan. Karena bahasa Indonesia mempunyai aturan morfologi maka proses stemming harus berdasarkan aturan morfologi bahasa Indonesia. Ada beberapa algoritma stemming yang bisa digunakan untuk stemming bahasa Indonesia diantaranya algoritma confix-stripping. Dimana, Algoritma confix-stripping adalah algoritma yang akurat dalam stemming bahasa Indonesia.

Adapun tahapan yang dilakukan secara umum adalah:

a. Tokenizing

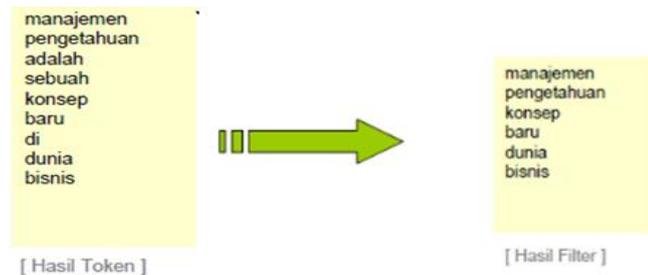
Tahapan tokenizing adalah tahap pemotongan string input berdasarkan tiap kata yang menyusunnya. Contoh dari tahap ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Tahapan Tokenizing

b. Filtering

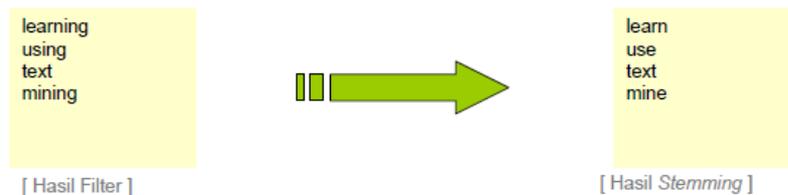
Tahap filtering adalah tahap mengambil kata penting dari hasil token. Pada filtering bisa menggunakan algoritma stop list (membuang kata yang kurang penting) atau word list (menyimpan kata penting). Contoh dari tahap ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Tahapan Filtering

c. Stemming

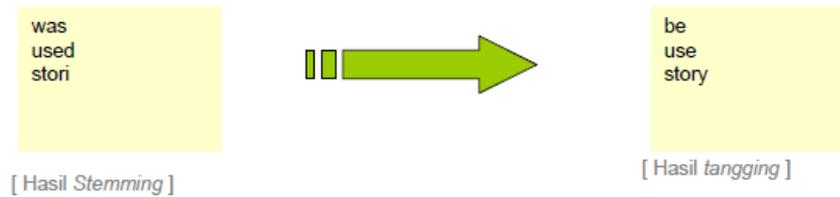
Tahap stemming adalah tahap mencari root kata dari tiap kata hasil filtering. Contoh dari tahap ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Tahapan Stemming

d. Tagging

Tahap tagging adalah tahap mencari bentuk awal/root dari tiap kata lampau atau kata hasil stemming. Contoh dari tahap ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.5 Tahapan Tagging

2.6.1 Algoritma Stemming

Stemming adalah proses untuk mencari kata dasar pada suatu kata. Teknik stemming terdiri dari berbagai macam metode sebagai berikut:

1. Metode pertama yaitu stemming dengan acuan tabel pemenggalan imbuhan. Proses stemming suatu term dengan metode ini dilakukan dengan cara menghilangkan imbuhan dari term tersebut sesuai dengan tabel acuan pemenggalan imbuhan yang digunakan.

2. Metode kedua merupakan pengembangan dari metode pertama. Metode kedua ini selain menggunakan tabel acuan pemenggalan imbuhan, juga menggunakan suatu kamus kata dasar. Kamus kata dasar ini digunakan sebagai acuan hasil stemming saat proses pemenggalan imbuhan selesai dilakukan. Hasil dari proses stemming dengan metode ini harus ada pada kamus kata dasar, jika tidak maka term yang diinputkan dianggap sebagai bentuk dasar.

3. Metode ketiga dinamakan metode stemming berbasis corpus (koleksi dokumen) karena hasil stemming menggunakan metode ini dipengaruhi oleh koleksi dokumen yang digunakan dalam proses uji coba.

Algoritma stemming kata pada Bahasa Indonesia dengan performa yang paling baik (memiliki jenis kesalahan stemming yang paling sedikit) adalah algoritma Enhanced Confix Stripping (ECS) Stemmer. Algoritma ECS Stemmer ini merupakan algoritma perbaikan dari algoritma Confix Stripping (CS) Stemmer. Perbaikan yang dilakukan oleh ECS Stemmer adalah perbaikan beberapa aturan pada tabel acuan pemenggalan imbuhan. Selain itu, algoritma ECS Stemmer juga menambahkan langkah pengembalian akhiran jika terjadi penghilangan akhiran yang seharusnya tidak dilakukan. Algoritma ECS Stemmer memiliki beberapa

kelemahan, diantaranya keterbatasan dalam menstemming kata yang memiliki sisipan, lalu kekurangan mengenai overstemming.

2.6.2 Algoritma Enhanced Confix Stripping (ECS) Stemmer

Algoritma stemming kata pada Bahasa Indonesia dengan performa yang paling baik (memiliki jenis kesalahan stemming yang paling sedikit) adalah algoritma Enhanced Confix Stripping (ECS) Stemmer. Setelah dilakukan beberapa percobaan dan analisis, ditemukan beberapa kata yang tidak dapat di-stemming menggunakan Confix Stripping Stemmer.

Aturan morfologi Bahasa Indonesia mengelompokkan imbuhan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut :

1. Inflection suffixes yaitu kelompok akhiran yang tidak merubah bentuk kata dasar. Sebagai contoh, kata “duduk” yang diberikan akhiran “-lah” akan menjadi “duduklah”. Kelompok ini dapat dibagi menjadi dua :
 - a. Particle (P) atau partikel, yakni termasuk di dalamnya “-lah”, “-kah”, “-tah”, dan “-pun”.
 - b. Possessive Pronoun (PP) atau kata ganti kepunyaan, termasuk di dalamnya adalah “-ku”, “mu”, dan “-nya”.
2. Derivation Suffixes (DS) yaitu kumpulan akhiran asli Bahasa Indonesia yang secara langsung ditambahkan pada kata dasar yaitu akhiran “-i”, “-kan”, dan “-an”.
3. Derivation Prefixes (DP) yaitu kumpulan awalan yang dapat langsung diberikan pada kata dasar murni, atau pada kata dasar yang sudah mendapatkan penambahan sampai dengan 2 awalan. Termasuk di dalamnya adalah :
 - a. Awalan yang dapat bermorfologi (“me-”, “be-”, “pe-”, dan “te-”)
 - b. Awalan yang tidak bermorfologi (“di-”, “ke-” dan “se-”).

Analisis terhadap kata-kata yang gagal distemming tersebut sebagai berikut

:

1. Kurangnya aturan pemenggalan awalan untuk kata-kata dengan format “mem+p...”, “men+s...”, dan “peng+k...”. Hal ini terjadi pada kata “mempromosikan”, “memproteksi”, “mensyaratkan”, “mensyukuri”, dan “pengkajian”.
2. Kurang relevannya aturan 17 dan 29 untuk pemenggalan awalan pada kata-kata dengan format “menge+kata dasar” dan “penge+kata dasar”, seperti pada kata “mengerem” dan “pengeboman”.
3. Adanya elemen pada beberapa kata dasar yang menyerupai suatu imbuhan. Kata-kata seperti “pelanggan”, “perpolitikan”, dan “pelaku” gagal distemming karena akhiran “-an”, “-kan” dan “-ku” seharusnya tidak dihilangkan.

Untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan diatas, algoritma ECS Stemmer melakukan beberapa buah perbaikan sebagai berikut :

1. Melakukan modifikasi dan penambahan aturan Tabel 2.1 yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.
2. Menambahkan suatu algoritma tambahan untuk mengatasi kesalahan pemenggalan akhiran yang seharusnya tidak dilakukan. Algoritma ini disebut loop Pengembalian Akhiran, dan dilakukan apabila proses recoding gagal. Algoritma loop Pengembalian Akhiran dideskripsikan sebagai berikut:
 - a. Kembalikan seluruh awalan yang telah dihilangkan sebelumnya, sehingga menghasilkan model kata seperti berikut: [DP+[DP+[DP]]] + Kata Dasar. Pemenggalan awalan dilanjutkan dengan proses pencarian dikamus kemudian dilakukan pada kata yang telah dikembalikan menjadi model tersebut.
 - b. Kembalikan akhiran sesuai dengan urutan model pada bahasa Indonesia. Ini berarti bahwa pengembalian dimulai dari DS (“-i”, “-kan”, “-an”), lalu PP (“-ku”, “-mu”, “-nya”), dan terakhir adalah P (“-lah”, “-kah”, “-tah”, “-pun”). Untuk setiap pengembalian, lakukan langkah 3) hingga 5) berikut. Khusus untuk akhiran “-kan”, pengembalian pertama dimulai dengan “k”, baru kemudian dilanjutkan dengan “an”.

- c. Lakukan pengecekan dikamus kata dasar. Apabila ditemukan, proses dihentikan. Apabila gagal, maka lakukan proses pemenggalan awalan berdasarkan aturan pada Tabel 2.1 (dengan revisi Tabel 2.2).
- d. Lakukan recoding apabila diperlukan.
- e. Apabila pengecekan dikamus kata dasar tetap gagal setelah recoding, maka awalan-awalan yang telah dihilangkan dikembalikan lagi.

Tabel 2.1 Aturan Pemenggalan Awalan Stemmer Oleh Algoritma CS Stemmer

Aturan	Format Kata	Pemenggalan
1	berV...	ber-V... be-rV...
2	berCAP...	ber-CAP... dimana C!=’r’ & P!=’er’
3	berCAerV...	ber-CAerV... dimana C!=’r’
4	Belajar	bel-ajar
5	beC1erC2...	be-C1erC2... dimana C1!={’r’}’1’}
6	terV...	ter-V... te-rV
7	terCerV...	ter-CerV...dimana C!=’r’
8	terCP...	ter-CP... dimana C!=’r’ & P!=’er’

Tabel 2.1 Lanjutan

Aturan	Format Kata	Pemenggalan
9	teC1erC2...	te-C1erC2... dimana C!=’r’
10	me{1 r w y}V...	me-{1 r w y}V...
11	mem{b f v}...	mem-{b f v}...
12	Mempe...	mem-pe...
13	mem{rV V}...	me-m{rV V}... me-p{rV V}...
14	men{c d j z}...	men-{c d j z}...
15	menV...	me-nV... me-tV...
16	meng{g h q k}...	meng-{g h q k}...
17	mengV...	meng-V... meng-kV...
18	menyV...	meny-sV...
19	mempV...	mem-pV... dimana V!=’e’

20	pe{w y}V...	pe-{w y}V...
21	perV...	per-V... pe-rV...
22	perCAP...	pe-rCAP... dimana C!=’r’ & P!=’er’
23	perCAerV...	Per-CAerV... dimana C!=’r’
24	pem{b f V}...	pem-{b f V}...
25	pem{rV V}...	Pe-m{rV V}... pe-p{rV V}...
26	pen{c d j z}...	pen-{c d j z}...
27	penV...	pe-nV... pe-tV...
28	peng{g h q}...	peng-{g h q}...
29	pengV...	peng-V... peng-kV...
30	penyV...	peny-sV...
31	PeIV...	pe-IV... kecuali “pelajar” yang menghasilkan “ajar”
32	peCerV...	per-erV... dimana C!={r w y l m n}
33	peCP...	pe-CP... dimana C!={r w y l m n} dan P!=’er’
34	terC ₁ erC ₂	ter-C ₁ erC ₂ ... dimana C ₁ !=’r’
35	peC ₁ erC ₂	pe-C ₁ erC ₂ ...dimana C ₁ !={r w y l m n}

Keterangan simbol huruf:

C : huruf konsonan

V : huruf vokal

A : huruf vokal atau konsonan

P : partikel atau fragmen dari suatu kata, misalnya “er”

Tabel 2.2 Modifikasi Aturan dari Tabel 2.1 Oleh Algoritma ECS Stemmer

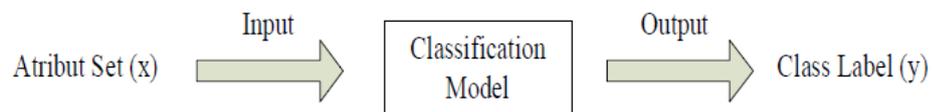
Aturan	Format Kata	Pemenggalan
14	men{c d j s z}.	men-{c d j s z}...
	..	
17	mengV...	meng-V... meng-kV... (mengV... jika V=’e’)

19	mempA...	mem-pA... dengan A!=’e’
28	pengC...	peng-C...
29	pengV...	Peng-V... peng-kV... (pengV-... jika V=’e’)

2.6.3 Klasifikasi

Klasifikasi adalah menentukan sebuah record data baru ke salah satu dari beberapa katagori (atau kelas) yang telah didefinisikan sebelumnya. Disebut juga dengan ‘supervised learning’.

Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Dalam mencapai tujuan tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu pada gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2.6 Blok Diagram Model Klasifikasi

2.7 Metode Naive Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Teorema tersebut dikombinasikan dengan Naive dimana diasumsikan kondisi antara atribut saling bebas. Klasifikasi Naive Bayes diasumsikan bahwa ada atau tidak ada ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya.

Persamaan probabilitas adalah:

bagi sampel yang dianalisis tersebut. Karena itu, teorema bayes diatas disesuaikan sebagai berikut :

$$P(C|F_1 \dots F_n) = \frac{P(C)P(F_1 \dots F_n|C)}{P(F_1 \dots F_n)} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.3}$$

Merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik- karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik- karakteristik sampel secara global (disebut juga evidence).

Karena itu, rumus diatas dapat ditulis secara sederhana sebagai berikut :

$$\text{Posterior} = \frac{\text{Prior} \times \text{likelihood}}{\text{evidence}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.4}$$

Nilai Evidence selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai- nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan

Dalam estimasi, sangat dimungkinkan menghasilkan nilai 0 , jika tidak ditemukan dalam data pelatihan. Untuk menghilangkan nilai 0 tersebut, digunakan metode add one atau smoothing laplace.

Pendugaan parameter $P(t|c)$ memiliki kelemahan apabila bernilai nol, maka untuk menghilangkan hal tersebut dapat diatasi dengan adanya metode smoothing pada Naïve Bayes. Metode yang sudah umum dipakai adalah Add-One Smoothing atau selanjutnya disebut sebagai Laplace Smoothing. Metode tersebut memiliki persamaan

$$\hat{P}(t|c) = \frac{T_{ct} + 1}{(\sum T_{ct'} \in V) + B} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.5}$$

Dengan $B = |V|$ = banyaknya term jumlah kata yang sama diseluruh data training

2.7.2 Pengukuran Kinerja Klasifikasi dengan Naïve Bayes

Salah satu pengukur kinerja klasifikasi adalah tingkat akurasi. Sebuah sistem dalam melakukan klasifikasi diharapkan dapat mengklasifikasikan semua asset data dengan benar tetapi bahwa kinerja suatu sistem tidak bisa 100% akurat sehingga sebuah sistem klasifikasi juga harus diukur kinerjanya. Umumnya, pengukuran kinerja klasifikasi dilakukan dengan matriks konfusi (confusion matrix). Matriks konfusi merupakan tabel pencatat hasil kerja klasifikasi. Kuantitas matriks konfusi dapat diringkas menjadi dua nilai, yaitu akurasi dan laju error dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara benar, kita dapat mengetahui akurasi hasil prediksi dan dengan mengetahui jumlah data yang diklasifikasikan secara salah, kita dapat mengetahui laju error dari prediksi yang dilakukan. Dua kuantitas ini digunakan sebagai matrik kinerja klasifikasi.

Untuk menghitung akurasi digunakan formula:

- a. Untuk menghitung akurasi digunakan formula

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah data yang di prediksi secara benar}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \times 100\% \text{ Persamaan 2.6}$$

- b. Untuk menghitung kesalahan prediksi (error) digunakan formula

$$Error = \frac{\text{Jumlah data yang di prediksi secara salah}}{\text{Jumlah prediksi yang dilakukan}} \times 100\%. \dots \text{ Persamaan 2.7}$$

Metode klasifikasi akan dievaluasi terutama pada bagian akurasi dari hasil klasifikasi. Akurasi sebuah klasifikasi berpengaruh terhadap performa dari suatu klasifikasi. Untuk melakukan analisa dapat digunakan confusion matrix, yaitu sebuah matrik dari prediksi yang akan dibandingkan dengan kelas yang asli dari data inputan.

Berikut ini contoh tabel yang menunjukkan confusion matrix untuk klasifikasi dua kelas.

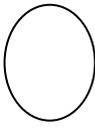
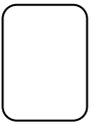
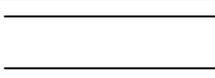
Tabel 2.3 Confusion Matrix

		Prediksi kelas	
		Positif	Negatif
Aktual kelas	Positif	True Positif	False Negatif

Kita dapat menggunakan DFD untuk dua hal utama, yaitu untuk membuat dokumentasi dari sistem informasi yang ada, atau menyusun dokumentasi untuk sistem informasi yang baru.

Tabel yang menjelaskan simbol tentang DFD dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2.4 Komponen DFD

Notasi Yourdon /DeMarco	Notasi Gane /Sarson	Keterangan
		Simbol Entitas eksternal / Terminator menggambarkan asal atau tujuan data di luar sistem.
		Simbol lingkaran menggambarkan entitas atau proses dimana aliran data masuk ditransformasikan ke aliran data keluar
		Simbol aliran data menggambarkan aliran data
		Simbol File menggambarkan tempat data disimpan

Dibawah ini menunjukkan contoh Gambar 2.7 DFD proses mengelola data dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2.7 Contoh DFD

2.8.2 Flowchart

Flowchart penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong para analis dan programer untuk

memecahkan masalah kedalam segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif lain dalam pengoperasian.

Program flowchart adalah suatu bagian dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (Instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program.

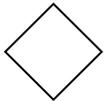
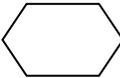
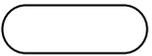
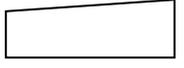
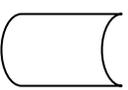
Pedoman dalam membuat flowchart, jika seorang analis dan programmer akan membuat flowchart, ada beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti:

1. Flowchart digambarkan dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Aktifitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati – hati dan definisi ini harus dapat dimengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus diuraikan dengan menggunakan deskripsi kata kerja, misalkan melakukan penggandaan diri.
5. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati.
7. Percabangan yang memotong aktifitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada flowchart yang sama dan gunakan simbol flowchart yang standar.

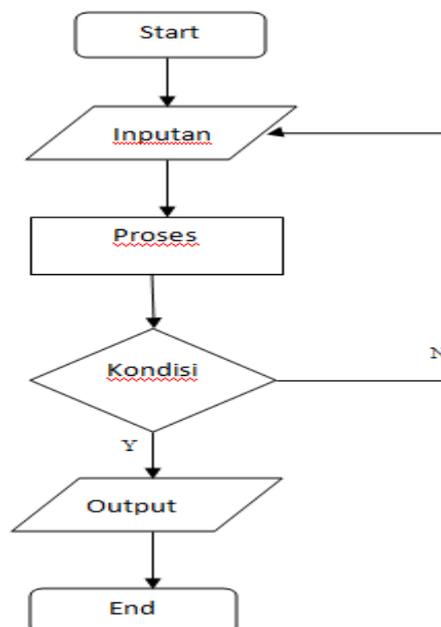
Didalam sistem dapat mengetahui komponen flowchart dibawah ini:

Tabel 2.5 Komponen Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Arus / Flow	Penghubung antara prosedur / proses
	Connector	Simbol keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama
	Off-line Connector	Simbol keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain
	Process	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan komputer

	Decision	Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi
	Predefined Process	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam storage
	Terminal	Simbol untuk permulaan atau akhir disuatu program
	Manual Input	Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Input-Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	Document	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak dikertas
	Disk and On-line Storage	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output di simpan ke disk

Penulis juga membuat contoh bagaimana proses jalannya flowchart di Gambar 2.8 dibawah ini:



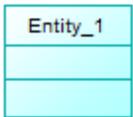
Gambar 2.8 Contoh Flowchart

2.8.3 Conceptual Data Model (CDM)

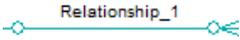
CDM merupakan seluruh struktur logic dari database yang tidak terikat pada software atau struktur penyimpanan data. CMD terdiri dari data objek yang belum diimplementasikan dalam Physical Database. Hal ini memberikan representasi formal dari kedudukan data untuk menjalankan enterprise atau aktifitas bisnis:

1. Merepresentasikan pengorganisasian data dalam bentuk grafik.
2. Menampilkan validitas dari suatu desain data.
3. Menghasilkan PDM dengan implementasi fisik Database

Tabel 2.6 Simbol Membuat CDM

SIMBOL	PENGERTIAN	KETERANGAN
	<i>Entity</i>	Membuat entitas

Tabel 2.6 Lanjutan

	<i>Relationship</i>	Untuk membuat relasi antara 2 buah entitas
---	---------------------	--

Jenis – Jenis Objek Dalam CDM

1. Entity untuk membuat entitas, klik item pada palette dengan label Entity, kemudian klik space putih di sebelah kanan. Untuk membuat beberapa entitas, klik terus sebanyak jumlah entitas yang dibutuhkan.

2. Relationship untuk membuat relasi antara 2 buah entitas, klik item pada palette dengan label Relationship, kemudian hubungkan kedua entitas. Beri nama pada relasi yang sudah anda buat dengan melakukan double klik pada relasi dan mengisi nama pada field Name pada tab General.

Penulis memberikan contoh Gambar 2.9 dibawah ini tentang CDM



Gambar 2.9 Contoh CDM

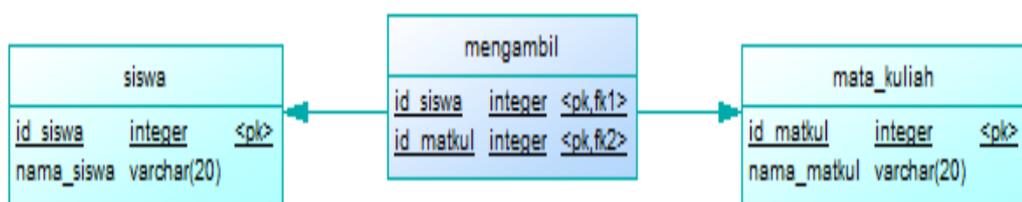
2.8.4 Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model atau yang bisa disebut PDM. PDM merupakan representasi fisik dari Database yang akan dibuat dengan mempertimbangkan DBMS yang akan digunakan. PDM dapat dihasilkan (di-generate) dari CDM yang valid. PDM dalam penerapannya dapat disamakan dengan skema relasi yang fungsinya adalah memodelkan struktur fisik dari suatu basis data. Merupakan gambaran secara detail suatu basis data dalam bentuk fisik. PDM memperlihatkan struktur penyimpanan data yang benar pada basis data yang digunakan sesungguhnya.

- Langkah untuk membuat PDM, ialah sebagai berikut:
 1. Buka file CDM yang sudah jadi.
 2. Dari Tools pilih Generate Physical Data Model. Pilih DBMS yang akan digunakan.
 3. Setelah klik ok, PDM akan di generate secara otomatis.
 4. Tambahkan atribut pada tabel baru yang dihasilkan (jika ada).

- Jenis objek dalam PDM, ialah sebagai berikut :
 1. Table
 2. View
 3. Reference

Pada Gambar 2.10 contoh dibawah ini menerangkan bahwa many to many PDM



Gambar 2.10 Contoh PDM.

2.8.5 XAMPP

XAMPP merupakan salah satu paket instalasi apache, PHP dan MySQL instant yang dapat kita gunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut. Selain paket instalasi instant XAMPP versi 1.6.4 juga memberikan fasilitas pilihan penggunaan PHP4 atau PHP5. Untuk berpindah versi PHP yang ingin digunakan juga sangat mudah dilakukan dengan menggunakan bantuan PHP switch yang telah disertakan oleh XAMPP dan yang terpenting XAMPP bersifat free atau gratis untuk digunakan.

Sejarah singkat XAMPP, XAMPP merupakan pengembangan dari LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP and perl), XAMPP ini merupakan project non profit yang dikembangkan oleh apache friends yang didirikan kay 'oswalad' seidler dan kay vogelgesang pada tahun 2002, project mereka ini bertujuan mempromosikan penggunaan apache Web server.

2.8.6 Apache

Apache merupakan [perangkat lunak sumber terbuka](#) yang menjadi alternatif dari server web [Netscape](#) (sekarang dikenal sebagai [Sun Java System Web Server](#)). Sejak [April 1996](#) Apache menjadi [server web](#) terpopuler di [Internet](#). Pada [Mei 1999](#), Apache digunakan di 57% dari semua [web server](#) di dunia. Apache berasal ketika sebuah [server web](#) populer yang dikembangkan pada awal [1995](#) yang bernama NCSA HTTPd 1.3 memiliki sejumlah perubahan besar terhadap kode sumbernya ([patch](#)). Dari banyaknya patch pada [perangkat lunak](#) tersebut sehingga disebut sebuah server yang memiliki banyak patch ("a patchy" server).

Tetapi pada halaman FAQ situs web resminya, disebutkan bahwa "Apache" dipilih untuk menghormati suku asli Indian Amerika [Apache](#) (Indé), yang dikenal karena keahlian dan strategi perangnya. Versi 2 dari Apache ditulis dari awal tanpa mengandung kode sumber dari NCSA.

2.8.7 Database

Database merupakan komponen terpenting dari dalam pembangunan SI, karena menjadi tempat untuk menampung dan mengorganisasikan seluruh data yang ada dalam sistem, sehingga dapat dieksplorasi untuk menyusun informasi dalam berbagai bentuk. Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya, penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu basis data, dan berhubungan diantara obyek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur basis data, ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah mewakili semua informasi dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan.

Database yang dibentuk diharapkan memiliki sifat-sifat antara lain :

1. Efisien dan efektif dalam pengorganisasiannya, artinya untuk menambah, menyisipkan, atau menghapus data dapat dilakukan dengan mudah dan sederhana.
2. Bebas redundansi, meskipun pada batas-batas tertentu yang dapat ditolerir, redundansi juga diperbolehkan, misalnya untuk mengurangi kompleksitas dalam penulisan program.
3. Fleksibel, artinya database dapat diakses dengan mudah, dinamis dan tidak bergantung sepenuhnya pada aplikasi-aplikasi tertentu.
4. Sistem database yang dapat diakses secara bersama dalam lingkungan jaringan sehingga mendukung bersama dan distribusi data.

2.8.8 MySQL (Database Server)

MySQL adalah sebuah program pembuat database yang bersifat open source, yang artinya siapa saja boleh menggunakannya dan tidak dicekal. MySQL sebenarnya produk yang berjalan pada platform linux. Karena sifatnya yang open source, dia dapat dijalankan pada semua platform baik Windows maupun Linux.

MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi multi user (banyak pengguna).

MySQL menggunakan bahasa query standar yang dimiliki SQL (Struktur Query Language).

MySQL tidak dapat berjalan sendiri tanpa adanya sebuah aplikasi lain (interface). MySQL dapat didukung hampir semua program aplikasi baik yang open source seperti PHP maupun yang tidak.

Secara umum akses ke database harus melalui tiga tahap, yaitu :

1. Koneksi ke database.
2. Query ke database.
3. Pemutusan koneksi dari database.

Database adalah susunan record data operasional lengkap dari suatu organisasi atau perusahaan, yang diorganisir dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu dalam komputer sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal yang dibutuhkan oleh para pengguna.

2.8.9 PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

Hypertext preprocessor (PHP) adalah teknologi server-side scripting yang digunakan untuk aplikasi web yang dinamis dan intraktif. Sebuah halaman Hypertext Preprocessor (PHP) adalah sebuah halaman Hypertext Markup Language (HTML) yang memiliki server-side scripts yang ditempatkan dalam server dan diproses oleh webserver sebelum dikirim ke browser pemakai. Server-side scripts dijalankan ketika browser melakukan permintaan file.php dari server. PHP dipanggil oleh webserver, dimana proses script perintah yang ada disuatu halaman dieksekusi mulai dari awal sampai akhir didalam mesin Hypertext Preprocessor (PHP). Setelah script PHP diolah, hasilnya akan ditampilkan kepada client melalui web browser berupa tampilan HTML.

Alasan mengapa menggunakan PHP dan berbasis web adalah :

1. Bahasa pemrograman PHP terbukti sangat handal dalam membangun sebuah program berbasis web.
2. Waktu yang digunakan untuk memproses data dan menjalankan perintah-perintah query sangat cepat.
3. Dengan berjalan dalam sebuah webserver, maka secara otomatis program ini bersifat multiuser.

4. Database MySQL menyimpan data didalam direktori khusus yang terpisah dari file program PHP sehingga keamanan data lebih terjamin.
5. Webserver dan data base server terpisah sehingga menyulitkan pihak luar untuk mengakses data yang terdapat di dalam database.
6. Bahasa pemograman PHP dan database MySQL lebih fleksibel karena dapat diakses oleh sistem operasi Windows maupun Linux.

Contoh penulisan algoritma berbasis PHP bersifat case sensitif yang artinya semua penulisannya harus sesuai dengan kamus data yang tersedia. Secara mendasar PHP memiliki struktur sebagai berikut :

```
<?php
//Ini contoh komentar dalam php
echo "<h2>Contoh sederhana penulisan PHP</h2>";
$nama="Novan erik";
echo "<p>$nama</p>";
$nilai=10;
$hasil=$nilai+10;
echo $hasil;
?>
```

Gambar 2.11 Contoh Skript PHP

Keterangan:

1. Awal kode harus diawali dengan "<?php" dan diakhiri dengan "?>", dua perintah tersebut harus ada pada tiap bagian yang memanggil fungsi php.
2. Dalam barisan perintah php, kita bebas menyisipkan komentar dengan diawali tanda "//". Komentar digunakan untuk mempermudah mengingat kumpulan baris dengan proses yang sama.
3. Echo digunakan untuk mengirimkan hasil ke browser, sehingga yang dikirimkan adalah bagian yang berada setelah perintah echo. Setiap variabel harus diawali dengan tanda dolar "\$" dan dapat dipanggil kapanpun dalam halaman yang sama.

BAB III

METODOLOGI

Dalam pembuatan evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan Naïve Bayes di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura. Untuk mengetahui sejauh mana kinerja dosen permatakuliah dalam proses perkuliahan meliputi:

1. Pengumpulan Data
2. Analisis Data
3. Kebutuhan Sistem
4. Perancangan Sistem

3.1 Pengumpulan Data

Pada kesempatan ini penulis akan membahas mengenai teknik penelitian yang dilakukan yaitu tahapan yang dilalui oleh penulis mulai dari perumusan masalah sampai pada kesimpulan yang membentuk suatu alur yang sistematis. Teknik penelitian ini digunakan penulis sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun teknik penelitian yang digunakan penulis antara lain :

1. Teknik Penelitian Lansung

Pengamatan langsung dilapangan bertujuan untuk melihat kondisi nyata objek yang akan dijadikan bahan penelitian dan pengguna aplikasi evaluasi perkuliahan ini sehingga memudahkan programmer dalam merumuskan kebutuhan-kebutuhan dalam pembuatan aplikasi. Dalam hal ini objek yang diamati adalah kinerja dosen. Dosen sebagai pengampu matakuliah dan mahasiswa yang menilai sejauh mana kemampuan atau kinerja dosen dalam mengampu satu matakuliah.

2. Teknik Komunikasi Langsung atau Wawancara

Teknik ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan berkomunikasi langsung dengan objek peneliti. Dalam hal ini diadakan wawancara dengan Pihak Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura.

3. Studi Pustaka

Dalam metode ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku yang mendukung, termasuk di dalamnya literature tentang penulisan dan mengenai hal-hal yang mendukung pembuatan program. Juga mempelajari dari sumber data yang lain seperti dari internet.

3.2 Analisis Sistem

Analisis sistem kuisisioner yaitu mengetahui apa saja atribut yang menjadi dasar dalam penentuan klasifikasi. Pertama pengumpulan data seluruh komentar ada 342 di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura, kemudian dikelompokkan setiap matakuliah. Untuk mengetahui berapa sering munculnya ketidakcocokan, mengklasifikasi data kuisisioner disetiap matakuliah perlu dilakukan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Data awal hasil kuisisioner

Data awal yang digunakan sebagai data training untuk contoh kasus kali ini adalah data kuisisioner untuk matakuliah IMK. Berikut adalah data kuisisioner untuk matakuliah IMK tahun akademik 2014/2015.

Tabel 3.1 Data Kuisisioner Matakuliah IMK Tahun Akademik 2014/2015

No	Komentar	Dosen	Matakuliah
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
2	Perkuliahan sangat menyenangkan tapi kadang-kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK

Tabel 3.1 Lanjutan

No	Komentar	Dosen	Matakuliah
3	Efektif dan menyenangkan	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK

4	Well done	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
5	Well done	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
6	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
7	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
8	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
9	Cukup memuaskan	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
10	Alhamdulillah lancar	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
11	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
12	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
13	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
14	Alhamdulillah lancar	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
15	No comment but good luck good	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
16	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
17	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
18	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK

Tabel 3.1 Lanjutan

No	Komentar	Dosen	Matakuliah
19	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
20	Bagus	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
21	Pelaksanaan perkuliahan baik	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK

22	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
26	Perkuliahan berjalan lancar, enjoy dan mudah dimengerti	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
27	Sangat- sangat lancar	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
28	Bagus dosennya baik bingitzzz	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
29	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
30	Bagus dosennya baik bingitzzz	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK
31	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	Nilam Ramadhani S.Kom M.Kom	IMK

2. Data Preprocessing

Sebelum diproses data mining diperlukan preprocessing. Adapun langkah data preprocessing sebagai berikut:

a. Data Selection

Pada tahap ini data yang ada diseleksi ulang karena tidak semua data dipakai dan hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari data awal kuisisioner. Setelah dilakukan data seleksi maka diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 3.2 Data Selection Kuisisioner Matakuliah IMK

No	Komentar	Matakuliah
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	IMK
2	Efektif dan menyenangkan	IMK
3	Well done	IMK
4	Well done	IMK
5	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.	IMK
6	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan	IMK

7	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	IMK
8	Cukup memuaskan	IMK
9	Alhamdulillah lancar	IMK
10	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung ddengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	IMK
11	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK
12	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK
13	Alhamdulillah lancar	IMK
14	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	IMK
15	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	IMK
16	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	IMK
17	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik	IMK
18	Bagus	IMK
19	Pelaksanaan perkuliahan baik	IMK
20	Terimakasih atas ilmu yang sudah bapak berikan kepada kami!	IMK
21	Matakuliah imk menurut saya sudah memadai dari segi silabus dan praktek mengajar. Saran saya dan kritik semoga kedepannya menjadi lebih baik lagi	IMK
22	Saya rasa matakuliah ini sudah berjalan sesuai dengan jalannya dipedoman	IMK
23	Perkuliahan berjalan lancar dan mudah dimengerti	IMK
24	Sangat- sangat lancar	IMK
25	Bagus dosennya baik bingitzzz	IMK
26	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK
27	Bagus dosennya baik bingitzzz	IMK

Tabel 3.2 Lanjutan

No	Komentar	Matakuliah
28	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK
29	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu	IMK

30	Perkuliahan sangat menyenangkan tapi kadang-kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti	IMK
31	No comment but good luck good	IMK

b. Data Cleaning

Pada tahap ini proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Dalam hal ini, menghapus data komentar yang tidak dapat diproses seperti komentar yang menggunakan bahasa inggris dan komentar yang kosong. Setelah dilakukan proses cleaning didapatkan sebagai berikut :

Tabel 3.3 Data Cleaning Kuisisioner Matakuliah IMK

No	Komentar	Matakuliah
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	IMK
2	Efektif dan menyenangkan	IMK
3	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.	IMK
4	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan	IMK
5	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	IMK
6	Cukup memuaskan	IMK
7	Alhamdulillah lancar	IMK
8	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	IMK
9	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK
10	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK

Tabel 3.3 Lanjutan

No	Komentar	Matakuliah
11	Alhamdulillah lancar	IMK
12	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	IMK
13	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	IMK
14	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	IMK
15	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik	IMK
16	Bagus	IMK
17	Pelaksanaan perkuliahan baik	IMK
18	Terimakasih atas ilmu yang sudah bapak berikan kepada kami	IMK

19	Matakuliah imk menurut saya sudah memadai dari segi silabus dan praktek mengajar. Saran saya dan kritik semoga kedepannya menjadi lebih baik lagi	IMK
20	Saya rasa matakuliah ini sudah berjalan sesuai dengan jalannya dipedoman	IMK
21	Perkuliahan berjalan lancar, tanggap dan mudah dimengerti	IMK
22	Sangat- sangat lancar	IMK
23	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK
24	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK
25	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu	IMK
26	Perkuliahan sangat menyenangkan tapi kadang- kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti	IMK

c. Data Transformation

Pada tahap ini, data disesuaikan ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining, yaitu penambahan atribut target atau kolom kelas. Dimana data kuisisioner dikelompokkan menjadi tiga kelas yaitu kelas positif, negatif dan netral.

Tabel 3.4 Data Transformation Kuisisioner

No	Komentar	Matakuliah	Kelas
1	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	IMK	Positif
2	Efektif dan menyenangkan	IMK	Positif
3	Kuliah berjalan dengan lancar, tertib dan kondusif tidak ada masalah.	IMK	Positif
4	Dalam perkuliahan berlangsung tidak membosankan	IMK	Positif
5	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	IMK	Positif
6	Cukup memuaskan	IMK	Positif
7	Alhamdulillah lancar	IMK	Positif

8	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	IMK	Positif
9	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK	Positif
10	Saya rasa keterangan di atas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampaian baik	IMK	Positif
11	Alhamdulillah lancar	IMK	Positif
12	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	IMK	Positif
13	Beliau menyampaikan matakuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	IMK	Positif
14	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	IMK	Positif
15	Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik	IMK	Positif
16	Bagus	IMK	Positif
17	Pelaksanaan perkuliahan baik	IMK	Positif
18	Terimakasih atas ilmu yang sudah bapak berikan kepada kami	IMK	Positif
19	Matakuliah imk menurut saya sudah memadai dari segi silabus dan praktek mengajar. Saran saya dan kritik semoga kedepannya menjadi lebih baik lagi	IMK	Positif

Tabel 3.4 Lanjutan

No	Komentar	Matakuliah	Kelas
20	Saya rasa matakuliah ini sudah berjalan sesuai dengan jalannya dipedomani	IMK	Positif
21	Perkuliahan berjalan lancar, tanggap dan mudah dimengerti	IMK	Positif
22	Sangat- sangat lancar	IMK	Positif
23	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK	Positif
24	Menyampaikan materi dengan baik dan lancar kita sebagai mahasiswa cepat tanggap	IMK	Positif
25	Saya masih kurang memahami tentang matakuliah ini, karena menurut pendapat saya pelajaran imk ini hampir menyangkut dengan matakuliah yang lain, sedangkan perbedaannya belum tahu	IMK	Negatif

26	Perkuliahan sangat menyenangkan tapi kadang-kadang mahasiswa tidak mengerti atau tidak paham dengan materi yang dijelaskan, jadi setidaknya diulangi lagi sampai mahasiswa mengerti	IMK	Netral
----	---	-----	--------

d. Text Preprocessing

Pada tahap ini, data kuisisioner akan di proses dengan cara penghapusan menggunakan daftar stopwords, penghapusan tanda baca, data diubah ke huruf kecil atau lowercase, dan menjadikan kata dasar dengan metode Confix Stripping (CS) Stemmer.

Tabel 3.5 Data Kuisisioner Hasil Text Preprocessing

No	Komentar	Matakuliah
1	manfaat hidup hari	IMK
2	efektif senang	IMK
3	kuliah jalan lancar tertib kondusif salah	IMK
4	kuliah langsung bosan	IMK

Tabel 3.5 Lanjutan

No	Komentar	Matakuliah
5	rasa puas laksana kuliah materi guna depan mudah paham	IMK
6	cukup puas	IMK
7	alhamdulillah lancar	IMK
8	laksana kuliah langsung baik hingga ilmu baik	IMK
9	terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	IMK
10	rasa terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	IMK
11	alhamdulillah lancar	IMK
12	kuliah jalan baik lancar	IMK
13	beliau matakuliah jelas detail mudah cerna mahasiswa	IMK
14	semua jalan lancar baik paham materi sampai	IMK
15	dosen kuasai materi kuliah baik	IMK
16	Bagus	IMK

17	laksana kuliah baik	IMK
18	terimakasih ilmu bapak beri	IMK
19	matakuliah imk nurut saya sudah silabus praktek saran kritik moga depan jadi lebih baik	IMK
20	matakuliah sudah jalan sesuai jalan pedoman	IMK
21	kuliah jalan lancar tanggap mudah ngerti	IMK
22	sangat lancar	IMK
23	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	IMK
24	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	IMK
25	masih kurang paham matakuliah menurut dapat ajar imk matakuliah hampir lain sedang beda belum tahu	IMK
26	kuliah sangat senang kadang mahasiswa tidak paham materi jelas jadi ulang mahasiswa	IMK

e. Lebellng Data

Menjelaskan tentang klasifikasi pada kelas positif, negatif dan netral.

Sehingga didapat sebuah tabel 3.6 dibawah ini :

Tabel 3.6 Lebellng Data

No	Komentar	Matakuliah	Kelas
1	manfaat hidup hari	IMK	Positif
2	efektif senang	IMK	Positif
3	kuliah jalan lancar tertib kondusif salah	IMK	Positif
4	kuliah langsung bosan	IMK	Positif
5	rasa puas laksana kuliah materi guna depan mudah paham	IMK	Positif
6	cukup puas	IMK	Positif
7	alhamdulillah lancar	IMK	Positif
8	laksana kuliah langsung baik hingga ilmu baik	IMK	Positif
9	terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	IMK	Positif
10	rasa terang cukup wakil komentar jauh sampai baik	IMK	Positif

11	alhamdulillah lancar	IMK	Positif
12	kuliah jalan baik lancar	IMK	Positif
13	beliau matakuliah jelas detail mudah cerna mahasiswa	IMK	Positif
14	semua jalan lancar baik paham materi sampai	IMK	Positif
15	dosen kuasai materi kuliah baik	IMK	Positif
16	Bagus	IMK	Positif
17	laksana kuliah baik	IMK	Positif
18	terimakasih ilmu bapak beri	IMK	Positif
19	matakuliah imk nurut saya sudah silabus praktek saran kritik moga depan jadi lebih baik	IMK	Positif
20	matakuliah sudah jalan sesuai jalan pedoman	IMK	Positif
21	kuliah jalan lancar tanggap mudah ngerti	IMK	Positif
22	sangat lancar	IMK	Positif

Tabel 3.6 Lanjutan

No	Komentar	Matakuliah	Kelas
23	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	IMK	Positif
24	sampai materi baik lancar kita mahasiswa cepat tanggap	IMK	Positif
25	saya masih kurang paham matakuliah menurut dapat ajar imk matakuliah hampir sangkut sedang beda belum tahu	IMK	Negatif
26	kuliah sangat senang kadang mahasiswa tidak paham materi tidak jelas jadi ulang mahasiswa	IMK	Netral

f. Implementasi Naives Bayes dengan Smoothing Laplace

1. Data latih yang digunakan untuk data latih ini adalah data hasil proses sebelumnya (Tabel 3.6).
2. Data uji yang digunakan untuk data uji, diambil secara acak dari data yang ada.

Tabel 3.7 Data Uji

No	Komentar	Manual	Sistem
----	----------	--------	--------

1	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Positif	?
---	---	---------	---

Tabel 3.8 Data Uji Hasil Hapus Stopword

No	Komentar	Manual	Sistem
1	Pelaksanaan perkuliahan ilmu	Positif	?

Tabel 3.9 Data Uji Hasil Lowercase

No	Komentar	Manual	Sistem
1	pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	Positif	?

Tabel 3.10 Data Uji Hasil Data Stemming

No	Komentar	Manual	Sistem
1	laksana kuliah ilmu	Positif	?

3. Perhitungan

Untuk tahap perhitungan ini, mengimplementasikan metode Naives Bayes dengan Smoothing Laplace. Untuk langkah pertama dihitung peluang dari masing-masing klasifikasi pada data latih. Dapat dilihat seperti tabel 3.11 berikut:

Tabel 3.11 Perhitungan Peluang Data Latih

No.	Klasifikasi	Peluang	Jumlah Kata Tidak Sama	Jumlah Seluruh Kata
1	POSITIF	$\frac{24}{26}$	81	126
2	NEGATIF	$\frac{1}{26}$		16
3	NETRAL	$\frac{1}{26}$		13

Setelah itu, perhitungan dari metode Naives Bayes dengan Smoothing Laplace menggunakan rumus persamaan 2.2 dan untuk mengetahui semua perhitungan.

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(H)}{P(X)}$$

➤ Perhitungan Untuk Kelas Positif

$$P(\text{laksana} | \text{positif}) = \frac{(3+1)}{(126+81)} = \frac{4}{207} = 0.01932$$

$$P(\text{kuliah} | \text{positif}) = \frac{(8+1)}{(126+81)} = \frac{9}{207} = 0.04348$$

$$P(\text{ilmu} | \text{positif}) = \frac{(2+1)}{(126+81)} = \frac{3}{207} = 0.01449$$

$$P(\text{kalimat}|\text{positif}) = \frac{24}{26} \times 0.01932 \times 0.04348 \times 0.01449 = 1.12358\text{E-}05$$

➤ Perhitungan Untuk Klasifikasi Negatif

$$P(\text{laksana} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{kuliah} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{ilmu} | \text{negatif}) = \frac{(0+1)}{(16+81)} = \frac{1}{97} = 0.01031$$

$$P(\text{kalimat}|\text{negatif}) = \frac{1}{26} \times 0.01031 \times 0.01031 \times 0.01031 = 4.21505\text{E-}08$$

➤ Perhitungan Untuk Klasifikasi Netral

$$P(\text{laksana} | \text{netral}) = \frac{(0+1)}{(13+81)} = \frac{1}{94} = 0.01064$$

$$P(\text{kuliah} | \text{netral}) = \frac{(1+1)}{(13+81)} = \frac{2}{94} = 0.02128$$

$$P(\text{ilmu} | \text{netral}) = \frac{(0+1)}{(13+81)} = \frac{1}{94} = 0.01064$$

$$P(\text{kalimat}|\text{netral}) = \frac{1}{26} \times 0.01064 \times 0.02128 \times 0.01064 = 9.26577\text{E-}08$$

Hasil dari perhitungan:

Komentar Positif = **1.12358E-05**

Komentar Negatif = **4.21505E-08**

Komentar Netral = 9.26577E-08

Kesimpulannya, “Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik” termasuk dalam komentar Positif, karena hasil perhitungannya memiliki nilai terbesar, yaitu : 1.12358E-05

g. Evaluasi

Untuk proses evaluasi dilakukan untuk mengetahui akurasi hasil klasifikasi dengan confusion matrix. Data hasil klasifikasi yang akan di evaluasi dalam hal ini sebagai contoh menggunakan data training sebanyak 342 komentar pada satu semester, kemudian hasil pengelompokan matakuliah IMK ada 31 kemudian dilakukan preprocessing menghasilkan kelas positif =24, negatif=1, netral=1. untuk matakuliah IMK dan dosen Nilam Ramadhani S.Kom, M.Kom kemudian data testing sebanyak 10 data diambil secara acak sebagai berikut :

Tabel 3.12 Tabel Pengujian Matakuliah IMK

No	Komentar	Manual	Sistem	Keterangan
1.	Cukup puas	Positif	Positif	Benar
2.	Dosen kuasai materi kuliah baik	Positif	Positif	Benar
3.	laksana kuliah baik	Positif	Positif	Benar
4.	manfaat hidup hari	Positif	Positif	Benar
5.	Efektif senang	Positif	Positif	Benar
6.	kuliah langsung tidak bosan	Positif	Positif	Benar
7.	Terimakasih ilmu sudah bapak beri pada kami	Positif	Positif	Benar
8.	Sangat lancar	Positif	Positif	Benar
9.	saya masih kurang paham matakuliah menurut dapat ajar imk matakuliah hampir sangkut sedang beda belum tahu	Negatif	Negatif	Benar
10	kuliah sangat senang tapi kadang mahasiswa tidak ngerti, tidak paham materi yang jelas, jadi tidak ulang lagi sampai mahasiswa ngerti	Netral	Netral	Benar

Tabel 3.13 Hasil Confusion Matrix

Komentar	Positif	Negatif	Netral
Positif	8	0	0
Negatif	0	1	0
Netral	0	0	1

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk akurasi dari hasil pengklasifikasian adalah: Nilai akurasi : $\left(\frac{10}{10}\right) * 100\% = 100\%$

3.3 Kebutuhan Sistem

Sistem pengolahan data merupakan satu kesatuan kegiatan pengolahan data atau informasi yang terdiri dari prosedur dan pelaksana data. Penggunaan komputer sebagai alat pengolahan data haruslah menyediakan fasilitas-fasilitas pendukung dalam pengolahan data. Secara proporsional harus memenuhi aspek teknis yaitu :

1. Perangkat keras (Hardware)
2. Perangkat lunak (Software)
3. Brainware

3.3.1 Perangkat Keras (Hardware)

Hardware adalah komponen fisik yang digunakan untuk aktifitas input, proses, output, dan penyimpanan pada suatu sistem komputer. Spesifikasi komponen hardware yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi web ini di komputer user adalah sebagai berikut :

1. Proceccor Dual Core / Core Dua Duo atau diatasnya
2. Memory dua GB
3. Harddisk 500 GB
4. Monitor SVGA dan Video Grafik 64 MB

3.3.2 Perangkat Lunak (Software)

Komponen software (perangkat lunak) merupakan komponen vital yang sangat penting dalam proses perancangan sistem informasi akademik. Karena didalam komponen ini, semua kegiatan ini akan dilakukan. Adapun komponen software yang digunakan, antara lain :

1. Sistem Operasi Windows 7 / Windows 8.

2. Webserver (Xampp, Apache, Mysql, dll).
3. Notepad ++.
4. Browser (Mozilla Firefox, Google Chrome, dll).

3.3.3 Brainware

Brainware adalah manusia yang terlibat di dalam pengoperasian serta pengaturan sistem komputer. Brainware dalam aplikasi ini yaitu administrator yang mengatur atau merancang sistem kerja, urutan kerja, pengolahan data sampai dengan output.

3.4 Perancangan Sistem

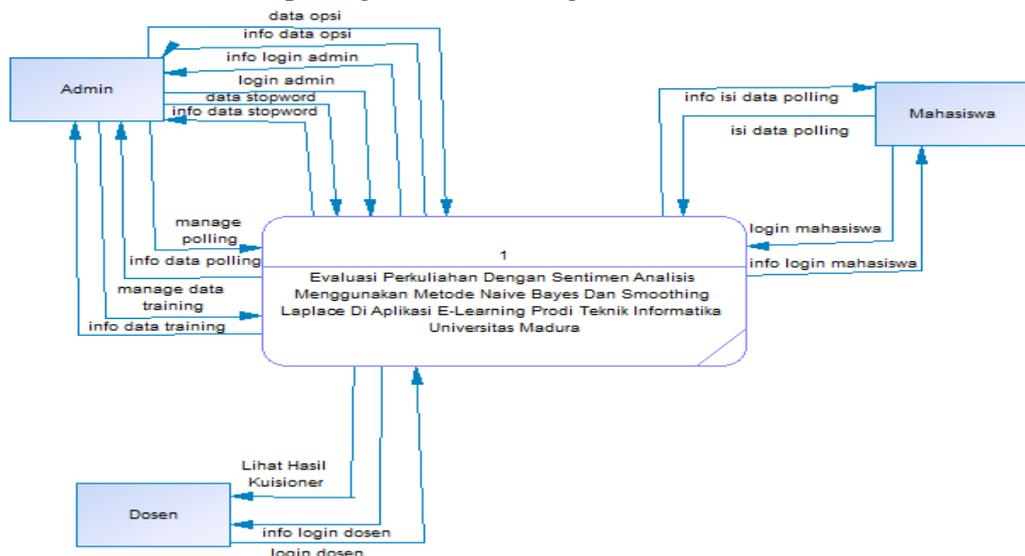
Perancangan sistem dibagi menjadi beberapa tahap perancangan, yaitu pembuatan arsitektur sistem dan rancangan proses yang terdiri dari DFD, Flowchart, CDM, PDM, Tabel, dan Desain Interface.

3.4.1 Data Flow Diagram

Pada gambar dibawah ini menggambarkan proses jalannya sistem dengan mengacu pada proses input maupun output dari sistem yang ada, pada DFD ini terbagi menjadi DFD *level 0* serta DFD *level 1* sebagai turunan dari DFD *level 0* yang menjelaskan lebih detail alur sistemnya.

1. DFD Level 0

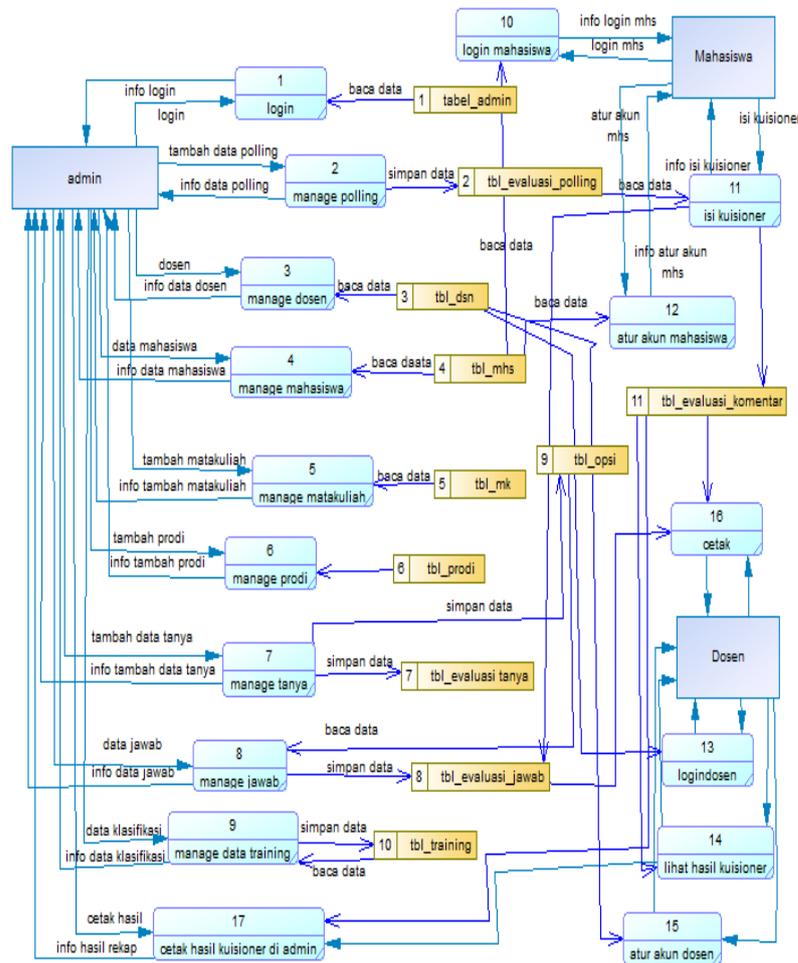
DFD Level ini menjelaskan proses input maupun output dari sistem secara global. DFD level ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1 DFD Level 0

2. DFD Level 1

DFD level ini merupakan turunan dari DFD level 0 (Diagram Conteks) pada gambar 3.2 dimana pada level ini penggambaran proses dijelaskan secara lebih mendetail seperti terlihat pada gambar berikut :



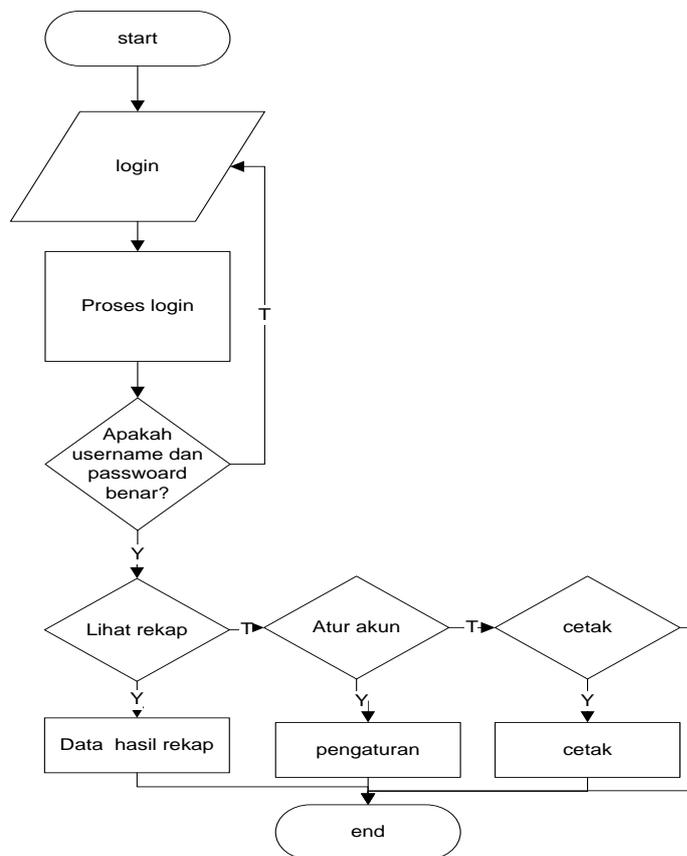
Gambar 3.2 DFD Level 1

3.4.2 Flowchart

Flowchart system ini memiliki tiga proses yaitu:

1. Flowchart Dosen

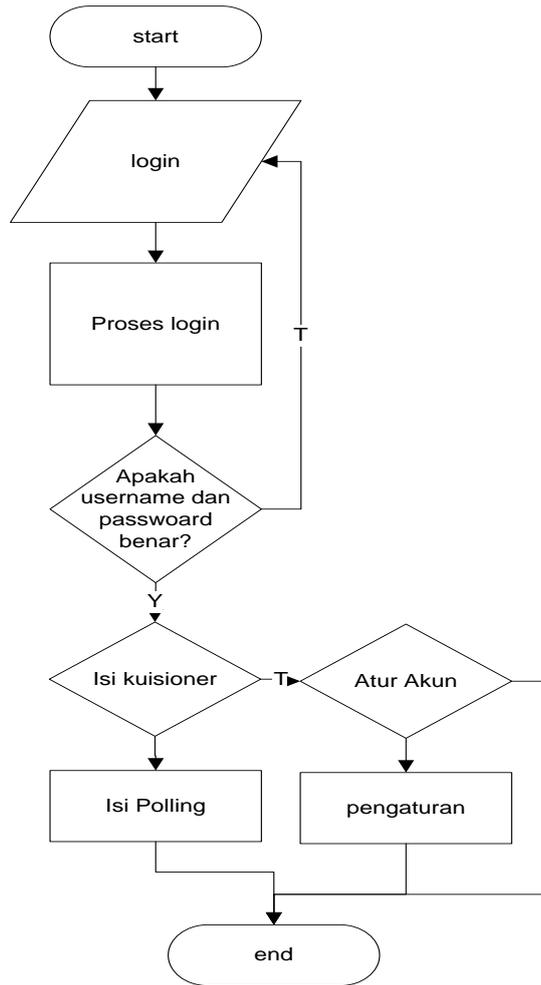
Perancangan sistem dapat dijelaskan menggunakan flowchart pada aplikasi evaluasi perkuliahan pada kuisisioner di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.



Gambar 3.3 Flowchart Dosen

Pada gambar 3.3 menjelaskan bahwa Dosen melakukan input data kemudian diproses oleh sistem menggunakan metode naïve bayes setelah diproses maka outputnya adalah lihat data kuisisioner, cetak kemudian selesai.

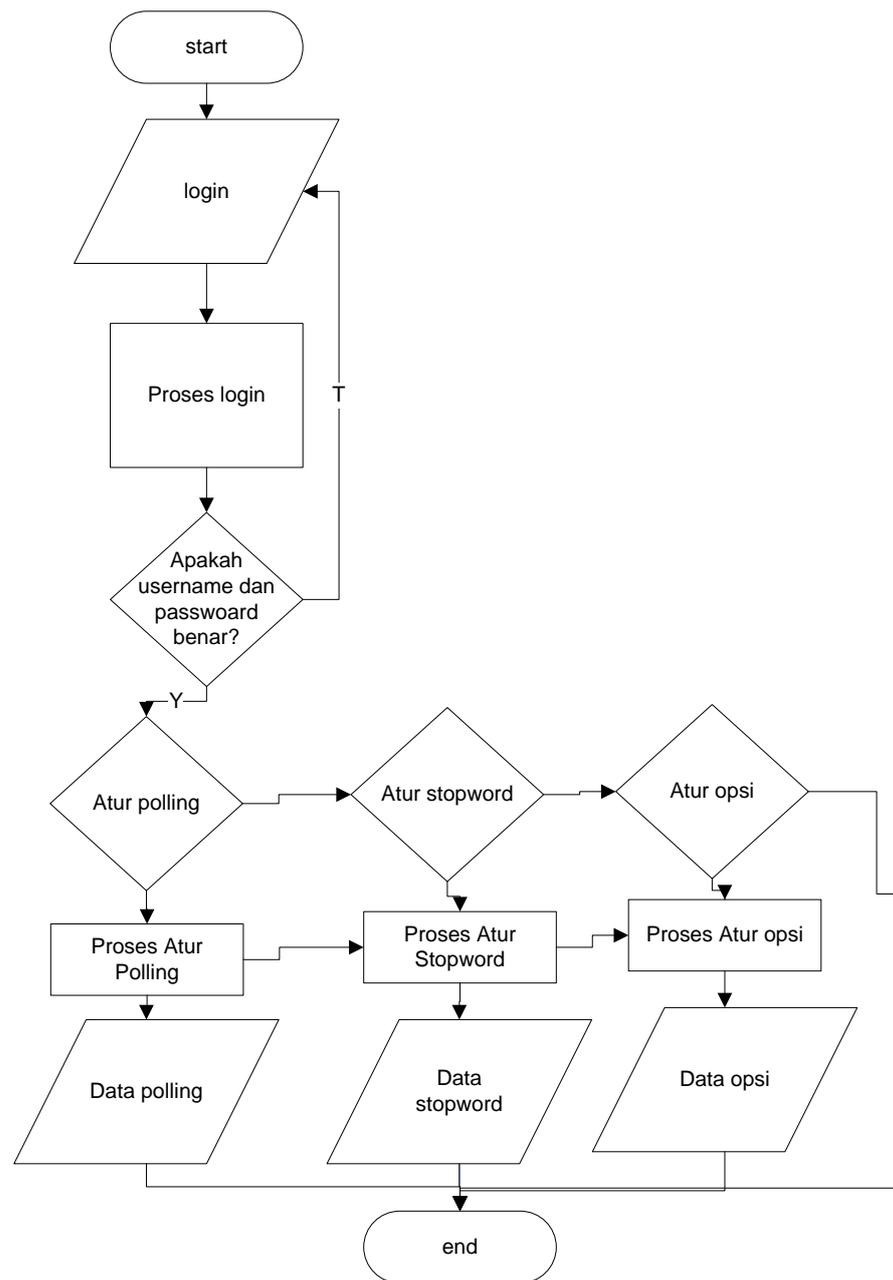
2. Flowchart Mahasiswa



Gambar 3.4 Flowchart Mahasiswa

Pada gambar 3.4 menjelaskan tentang alur proses mahasiswa menjawab dan mengomentari kuisiner yang disediakan admin dalam kuisiner yang telah tersedia di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

3. Flowchart pada admin dapat dilihat dibawah ini:

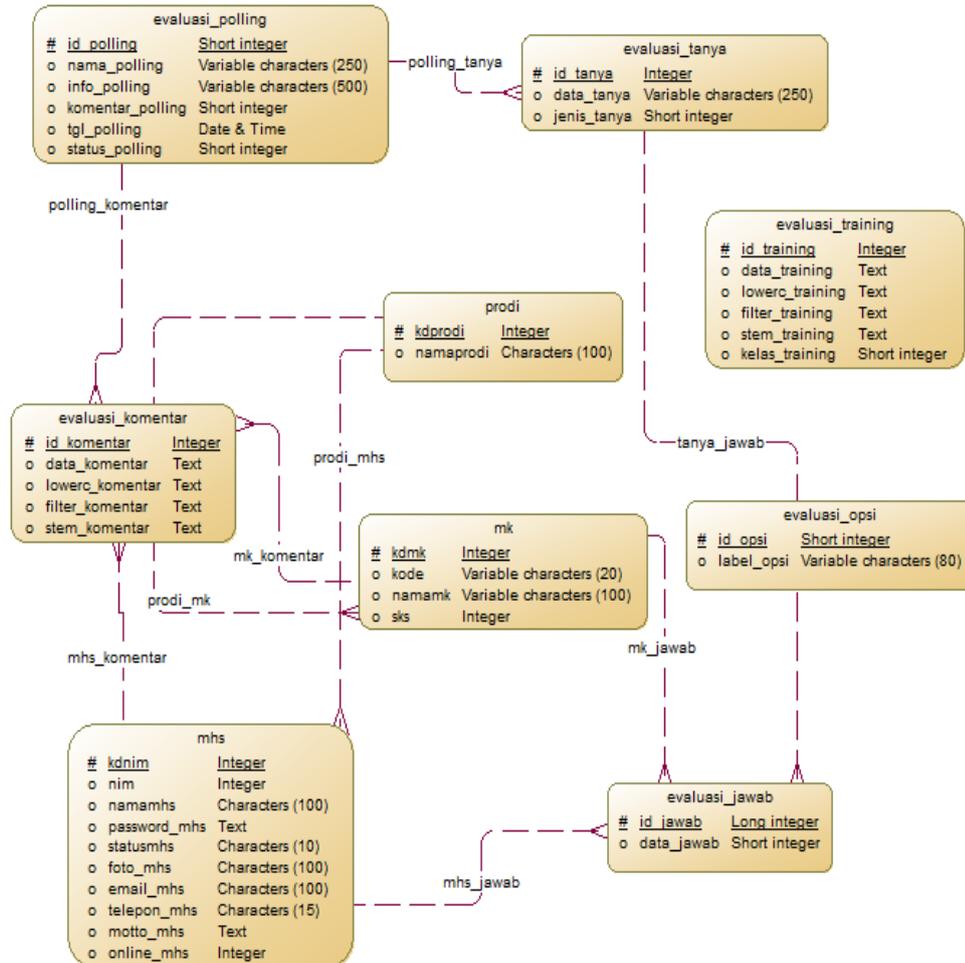


Gambar 3.5 Flowchart Admin

Pada gambar 3.5 menjelaskan tentang alur proses pada admin, pertama adalah mulai dengan memasukkan username dan password kemudian login validasi jika berhasil maka akan masuk ke input data kuisisioner sampai selesai.

3.4.3 Conceptual Data Model (CDM)

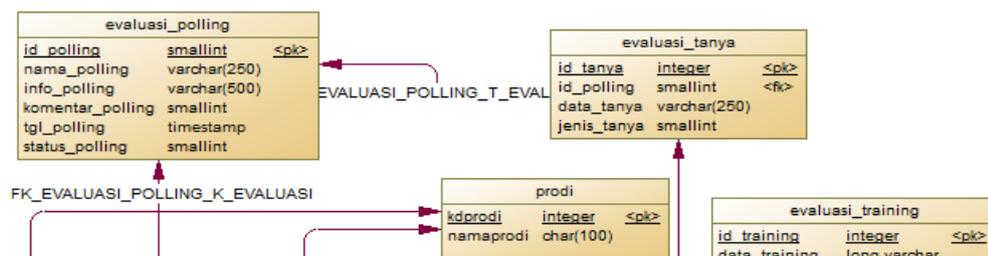
CDM dari evaluasi perkuliahan dari hasil kuisisioner di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan merupakan hubungan tabel-tabel yang saling berelasi.



Gambar 3.6 CDM Kuisisioner

3.4.4 Physical Data Model (PDM)

PDM dari evaluasi perkuliahan dari hasil kuisisioner merupakan tahap akhir dari perancangan sistem database pada tabel-tabel yang saling berelasi.



Gambar 3.7 PDM Kuisisioner

3.4.5 Tabel

Perancangan Tabel adalah sebuah gambaran dari data yang akan diaplikasikan ke dalam sebuah sistem. Evaluasi dari hasil kuisisioner ini dibangun dengan memanfaatkan beberapa tabel diantaranya adalah :

1. Tabel 3.14 Evaluasi Polling

Tabel Evaluasi Polling digunakan sebagai data polling selama pembelajaran di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel-tabel dalam system yaitu:

Tabel 3.14 Evaluasi Polling

No.	Nama	Type	Panjang
1.	id_polling	Short integer	-
2.	nama_polling	Variable characters	250
3.	info_polling	Variable characters	500
4.	komentar_polling	Short integer	-
5.	tgl_polling	Date & Time	-
6.	Status_polling	Short integer	-

2. Tabel 3.15 Evaluasi Komentar

Tabel evaluasi komentar digunakan untuk menampung semua data kometar di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.15 Evaluasi Komentar

No.	Nama	Type	Panjang
1.	id_komentar	Integer	-
2.	data_komentar	Text	-
3.	lowerc_komentar	Text	-
4.	filter_komentar	Text	-
5.	stem_komentar	Text	-

3. Tabel Mahasiswa

Tabel Mahasiswa digunakan untuk menampung semua data mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.16 Mahasiswa

No.	Nama	Type	Panjang
1.	Kdnim	Integer	-
2.	Nim	Integer	-
3.	namamhs	Characters	100
4.	password_mhs	Text	-
5.	statusmhs	Characters	10
6.	foto_mhs	Characters	100
7.	email_mhs	Characters	100

8.	telepon_mhs	Characters	100
9.	motto_mhs	Text	-
10.	Online	Integer	-

4. Tabel Prodi

Tabel Program Studi digunakan untuk menampung hasil data Program Studi di Program Studi Teknik Universitas Madura Kabupaten Pamekasan

Tabel 3.17 Program Studi

No.	Nama	Type	Panjang
1.	kd_Program Studi	Integer	-
2.	NamaProgram Studi	Characters	100

5. Tabel Matakuliah

Tabel matakuliah digunakan untuk menampung semua hasil data matakuliah di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.18 Matakuliah

No.	Nama	Type	Panjang
1.	Kdmk	Integer	-
2.	Kode	Variable characters	20
3.	namamk	Variable characters	100
4.	Sks	Integer	-

6. Tabel Evaluasi Tanya

Tabel evaluasi tanya digunakan untuk menampung semua hasil data evaluasi tanya di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.19 Evaluasi Tanya

No.	Nama	Type	Panjang
1.	id_tanya	Integer	-
2.	data_tanya	Variable characters	250
3.	jenis_tanya	Short Integer	-

7. Tabel Evaluasi Jawab

Tabel Jawab digunakan untuk menampung semua hasil data jawaban kuisisioner di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.20 Evaluasi Jawab

No.	Nama	Type	Panjang
1.	Id_jawab	Long integer	-
2.	data_jawaban	Short integer	

8. Tabel Evaluasi Opsi

Tabel evaluasi opsi digunakan untuk menampung semua hasil data opsi di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.21 Evaluasi Opsi

No.	Nama	Type	Panjang
1.	id_opsi	Short Integer	-
2.	label_opsi	Variable characters	80

9. Tabel Evaluasi Training

Tabel evaluasi training digunakan untuk menampung semua hasil data training di Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3.22 Evaluasi Training

No.	Nama	Type	Panjang
1.	id_training	Integer	-
2.	data_training	Text	-
3.	lowerc_training	Text	-
4.	filter_training	Text	-
5.	stem_training	Text	-
6.	kelas_training	Short Integer	-

3.4.6 Perancangan Form User Interface

Perancangan antar muka sistem adalah perancangan tampilan dalam sistem yang memerlukan inputan dari pemakai sesuai dengan hak akses.

1. Tampilan perancangan antar muka sistem adalah sebagai berikut :

a. Form Login Admin

The diagram illustrates the Admin Login Form. It consists of a main container box with a double border. Inside, there are four main components arranged vertically: a text input field labeled 'username', another text input field labeled 'password', a dropdown menu with a downward-pointing arrow and the text 'Admin', 'Dosen', and 'Mahasiswa' listed below it, and a rounded rectangular button labeled 'login' to the right of the dropdown menu.

Gambar 3.8 Form Login

Gambar 3.8 menjelaskan tentang form login dimana admin sebelum ke evaluasi perkuliahan masuk terlebih dahulu ke aplikasi E-Learning, login terlebih dahulu dengan cara memasukan username dan password, apabila username dan password benar maka admin bisa masuk ke evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan metode naïve bayes dan smoothing laplace di aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

b. Form Halaman Utama Admin

Form menu admin seperti pada gambar digunakan administrator untuk mengurus semua aktifitas.

Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan

HOME

Tahun ajaran

Masukkan data

Buat kelas

Evaluasi

Logout

Buat tahun ajaran

Tahun ajaran :

Buat semester :

Semester :

tambahkan

Gambar 3.9 Form Halaman Admin

Gambar 3.9 menjelaskan form halaman admin dan buat tahun ajaran di aplikasi e-learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

c. Form Input Mahasiswa

The screenshot shows a web interface for an e-learning system. At the top, the title reads: "Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan". On the left side, there is a vertical navigation menu with buttons labeled: "HOME", "Tahun ajaran", "Masukkan data", "Buat kelas", "Evaluasi", and "Logout". The main content area is titled "Input data mahasiswa | input data dosen | input data matakuliah." and contains a form with the following fields: "NIM", "Nama", "Prodi", and "jil", each with a corresponding input box. Below these fields is a button labeled "tambahkan".

Gambar 3.10 form Input Mahasiswa

Gambar 3.10 menjelaskan form input mahasiswa dimana admin memasukkan id_mhs, nama mhs, username dan password di aplikasi e-learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

d. Form Buat Kelas

The screenshot shows a web interface for an e-learning system. At the top, the title reads: "Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan". On the left side, there is a vertical navigation menu with buttons labeled: "HOME", "Tahun ajaran", "Masukkan data", "Buat kelas", "Evaluasi", and "Logout". The main content area is titled "Input data buat kelas baru" and contains a form with the following fields: "Tahun ajaran", "Prodi", "Matakuliah", and "Kelas", each with a corresponding input box. Below these fields is a button labeled "tambahkan".

Gambar 3.11 Form Buat Kelas

Gambar 3.11 menjelaskan form buat kelas, menginputkan kelas di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

e. Form evaluasi

Gambar 3.12 Form Evaluasi

Gambar 3.12 menjelaskan form evaluasi perkuliahan didalam menu evaluasi di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

f. Form Klasifikasi Komentar

Form klasifikasi komentar dimana untuk menentukan hasil uji coba data training.

Gambar 3.13 Form Klasifikasi Komentar

Gambar 3.13 menjelaskan form klasifikasi komentar untuk mengumpulkan semua komentar mahasiswa yang aktif yang diambil dalam satu

semester dengan matakuliah yang diikutinya di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

g. Form Opsi Pertanyaan

Gambar 3.14 Form Opsi Pertanyaan

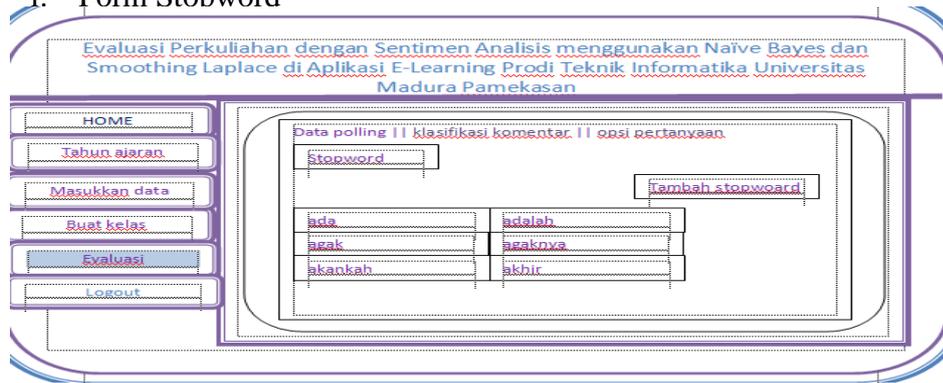
Gambar 3.14 menjelaskan form opsi pertanyaan untuk mengetahui nilai kinerja maka kita beri kriteria yaitu tidak setuju, cenderung tidak setuju, ragu-ragu, cenderung setuju, setuju di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

h. Form Uji Coba Klasifikasi

Gambar 3.15 Form Uji Coba Klasifikasi

Gambar 3.15 menjelaskan form uji coba klasifikasi untuk mengetahui atau mengukur tingkat akurasi terhadap nilai kelas positif, negatif, dan netral untuk mahasiswa persemester di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

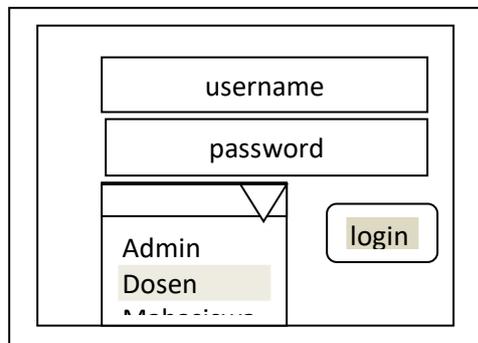
i. Form Stopword



Gambar 3.16 menjelaskan form stopword untuk mengetahui kata dasar suatu kalimat di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

2. Tampilan perancangan antar muka dosen adalah sebagai berikut :

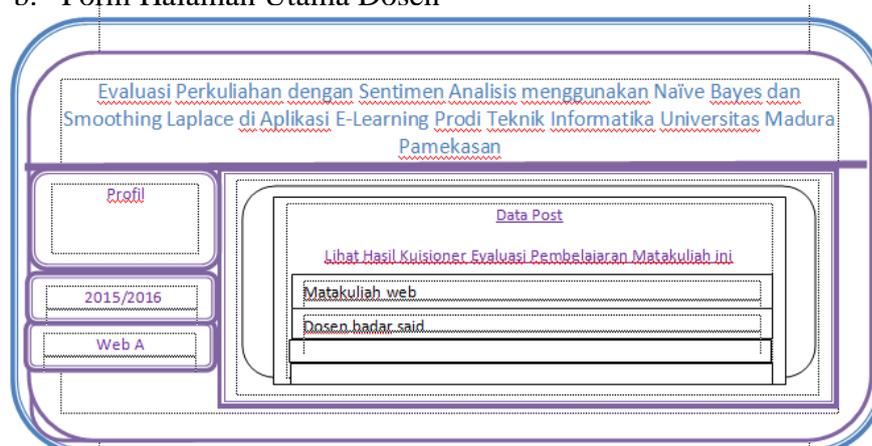
a. Form Login Dosen



Gambar 3.17 Form Login Dosen

Gambar 3.17 adalah form login dosen dimana dosen menginputkan username dan password kemudian klik login.

b. Form Halaman Utama Dosen



Gambar 3.18 Form Halaman Utama Dosen

Gambar 3.18 adalah form halaman utama pada dosen ketika berhasil login sebagai dosen maka dosen hanya bisa melihat hasil dari evaluasi perkuliahan yang diajarkannya.

c. Form Lihat Rekap Hasil Dosen

Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan

Profil

2015/2016

Web A

Data Post

Lihat Hasil Kuisioner Evaluasi Pembelajaran Matakuliah ini

Sentimen komentar mahasiswa

Positif = 1

Negatif = 0

Netral = 0

Komentar_dosen sangat disiplin dalam mengajar termasuk kategori positif

Gambar 3.19 Form Lihat Rekap Hasil Dosen

Gambar 3.19 adalah form lihat rekap hasil kuisioner per dosen yang mengampu satu matakuliah pada dosen di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

d. Form Cetak Hasil Rekap Dosen

Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naive Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan

Profil

2015/2016

Web A

Data Post

Lihat Hasil Kuisioner Evaluasi Pembelajaran Matakuliah ini

Sentimen komentar mahasiswa

Positif = 1

Negatif = 0

Netral = 0

Komentar_dosen sangat disiplin dalam mengajar termasuk kategori positif

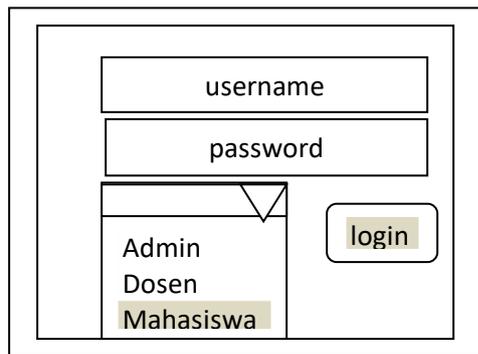
Cetak

Gambar 3.20 Form Cetak Hasil Rekap

Gambar 3.20 menjelaskan form cetak hasil rekap nilai untuk mengetahui hasil dari evaluasi kinerja dosen atau dirinya dalam satu semester di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

3. Tampilan perancangan antar muka mahasiswa adalah sebagai berikut :

a. Form Login Mahasiswa

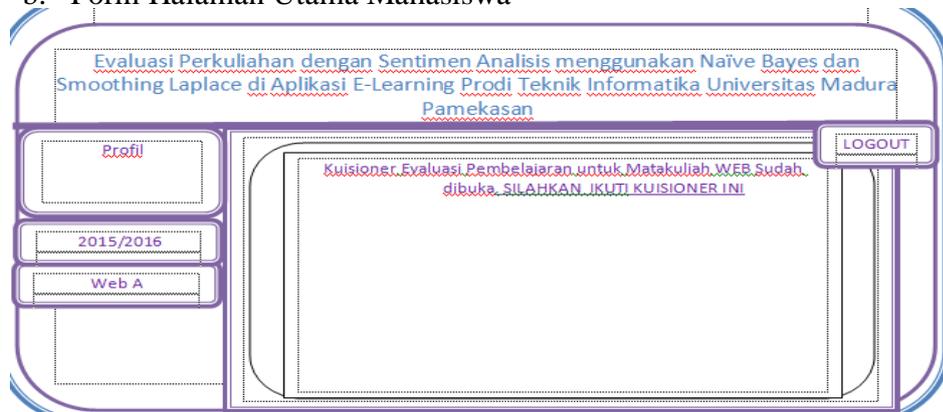


The image shows a login form for a student. It consists of a rectangular frame containing three input fields: 'username', 'password', and a dropdown menu. The dropdown menu is currently open, showing three options: 'Admin', 'Dosen', and 'Mahasiswa', with 'Mahasiswa' selected. To the right of the dropdown menu is a 'login' button.

Gambar 3.21 Form Login Mahasiswa

Gambar 3.21 menjelaskan form login mahasiswa untuk masuk ke halaman utama mahasiswa.

b. Form Halaman Utama Mahasiswa



The image shows the main page of a student's profile. It features a header with the title 'Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naïve Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan'. Below the header is a 'LOGOUT' button. The main content area is divided into two sections: a left sidebar with 'Profil', '2015/2016', and 'Web A' buttons, and a right section with a 'Kuisiner Evaluasi Pembelajaran untuk Mata kuliah WEB Sudah dibuka. SILAHKAN IKUTI KUISIONER INI' button.

Gambar 3.22 Form Halaman Utama Mahasiswa

Gambar 3.22 menjelaskan form halaman utama mahasiswa di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura Kabupaten Pamekasan.

c. Form Kuisisioner

Evaluasi Perkuliahan dengan Sentimen Analisis menggunakan Naïve Bayes dan Smoothing Laplace di Aplikasi E-Learning Prodi Teknik Informatika Universitas Madura Pamekasan

Profil

2015/2016

Web A

LOGOUT

Matakuliah.: WEB

Dosen : Badar

1. Tidak setuju, 2. cenderung tidak setuju, 3. Ragu-ragu, 4. Cenderung setuju, 5. Setuiu

Pertanyaan

1. Apakah anda ikut matakuliah ini pertama kali

Komentar.: matakuliah ini sangat baik

Gambar 3.23 Form Kuisisioner

Gambar 3.23 menjelaskan form kuisisioner untuk mengisi pertanyaan pilihan ganda dan mengisi komentar ke dosen matakuliah yang diikutinya.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melalui tahap analisis dan perancangan, selanjutnya untuk mengembangkan suatu perangkat lunak adalah tahap implementasi dan pengujian sistem. Untuk mengetahui apakah implementasi perangkat lunak tersebut berhasil atau tidak, diperlukan pengujian. Berikut ini hasil implementasi dan pengujian dari evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan naïve bayes dan smoothing laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura yang telah dibangun.

4.1 Tampilan Pada Admin

Ada beberapa langkah dalam menjalankan evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan naïve bayes dan smoothing laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura yaitu:

1. Bentuk tampilan login sistem dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini, ketika login user harus mengisi username dan password.



Gambar 4.1 Tampilan Login Admin

2. Menu Utama Dalam Evaluasi

POLLING	PERTANYAAN	PESERTA	STATUS	HASIL	
Kuisiener Evaluasi Perkuliahan Per -Semester Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Madura Tahun 2016/2017	19 pertanyaan	1	🔒	🔍	⚙️
Kuisiener Evaluasi Perkuliahan Per -Semester Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik	19 pertanyaan	0	🔒	🔍	⚙️

Gambar 4.2 Tampilan Evaluasi

Pada gambar 4.2 tampilan sistem terdapat data polling, klasifikasi komentar, opsi pertanyaan, dalam sistem admin ini ada pengaturan dibuka atau tidak dibukanya kuisisioner untuk satu semester dan satu dosen bisa mengajar banyak matakuliah.

3. Tampilan Pada Menu Tambah Polling

Elem Admin Rudi

Evaluasi Pembelajaran

Metode yang digunakan dalam evaluasi adalah menggunakan polling/kuisisioner.

Data Kuisisioner

Nama Kuisisioner

Informasi Polling

* informasi ini akan muncul ketika mahasiswa akan mengikuti polling

Sediakan Komentar Ya

* bila dicek maka diakhir kuisisioner akan tersedia masukan komentar dari mahasiswa dan komentar akan dikelompokkan menjadi komentar positif, netral dan negatif.

Data Pertanyaan

Pertanyaan 1	<input type="text" value="Saya mengambil mata kuliah ini untuk pertama kalinya"/>	RANGE (1 - 5)	+	-
Pertanyaan 2	<input type="text" value="Dosen menguasai materi perkuliahan dengan baik"/>	RANGE (1 - 5)	+	-

Gambar 4.3 Tampilan Pada Menu Tambah Polling

Pada gambar 4.3 tampilan sistem terdapat data polling, klasifikasi komentar, opsi pertanyaan, dalam sistem admin ini ada pengaturan dibuka atau tidak dibukanya kuisisioner untuk satu semester dan satu dosen bisa mengajar banyak matakuliah dan pertanyaan muncul default. Pertanyaan dapat diedit, ditambah, dan dihapus.

4. Tampilan Polling



Gambar 4.4 Tampilan Polling

Pada tampilan sistem terdapat data polling, setelah data polling ditambah maka akan menampilkan tampilan seperti pada gambar 4.4 diatas, dalam sistem admin ini ada pengaturan dibuka atau tidak dibukanya kuisiener untuk satu semester dan satu dosen bisa mengajar banyak matakuliah.

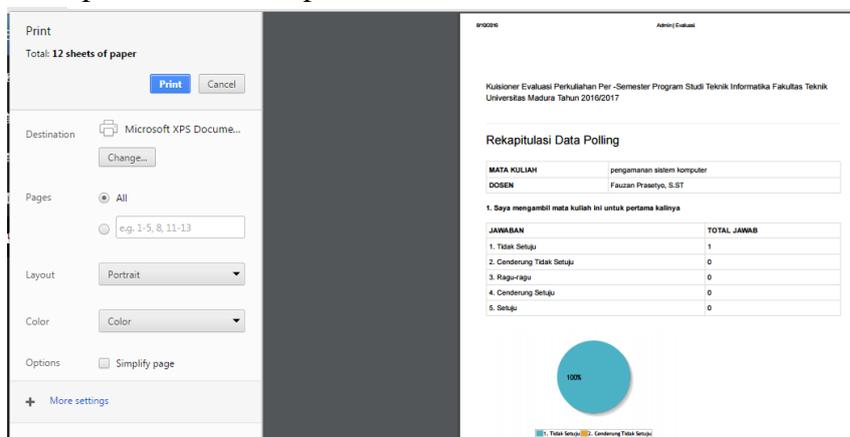
5. Tampilan Hasil Polling



Gambar 4.5 Tampilan Hasil Polling

Pada Gambar 4.5 Tampilan hasil polling, dimana admin bisa mengetahui rekap kuisiener pada matakuliah yang dosen ampu.

6. Tampilan Cetak Rekap Pada Admin



Gambar 4.6 Tampilan Cetak Rekap di Admin

Pada Gambar 4.6 Tampilan cetak rekap di Admin, dimana admin bisa mencetak rekap kuisisioner permatakuliah yang setiap dosen ampu.

7. Tampilan Tambah Data Training

Elern Admin

Home Tahun Ajaran Masukkan Data Buat Kelas Evaluasi

Data Polling Klasifikasi Komentar Opsi Pertanyaan

Data Training Klasifikasi

Data komentar mahasiswa yang masuk akan diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu komentar POSITIF, NETRAL dan NEGATIF menggunakan metode Naive Bayes. Untuk dapat menghasilkan klasifikasi yang baik diperlukan data training yang baik pula. Anda dapat menambahkan data training selengkap mungkin.

Komentar / Kalimat

Klasifikasi POSITIF

SIMPAN DATA TRAINING BATAL

Ujicoba Klasifikasi

Data Stopwords

Gambar 4.7 Tampilan Tambah Data Training

Pada Gambar 4.7 Tampilan tambah data training, masukkan kalimat komentar untuk data training kemudian pilih apakah kalimat yang kita input termasuk kelas positif, negatif atau netral kemudian simpan data training.

8. Tampilan Data Training

Elern Admin

Home Tahun Ajaran Masukkan Data Buat Kelas Evaluasi

Data Polling Klasifikasi Komentar Opsi Pertanyaan

Data Training Klasifikasi

Tambahkan Data Training

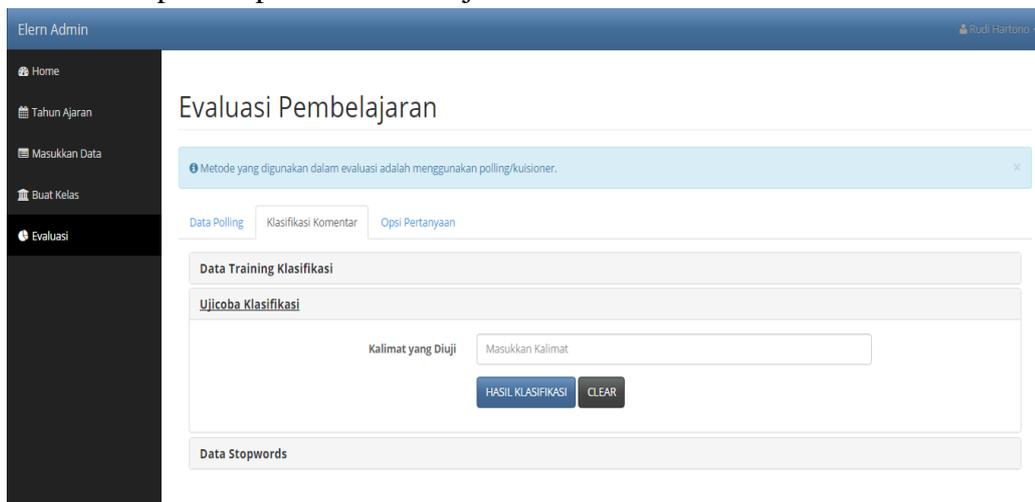
Data komentar mahasiswa yang masuk akan diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu komentar POSITIF, NETRAL dan NEGATIF menggunakan metode Naive Bayes. Untuk dapat menghasilkan klasifikasi yang baik diperlukan data training yang baik pula. Anda dapat menambahkan data training selengkap mungkin.

NO	KOMENTAR	KLASIFIKASI	
1.	Bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari	POSITIF	
2.	Efektif dan menyenangkan	POSITIF	
3.	Saya merasa puas dengan pelaksanaan perkuliahan ini karena materi yang disampaikan berguna untuk masa depan saya dan mudah untuk dipahami	POSITIF	
4.	Cukup memuaskan	POSITIF	
5.	Alhamdulillah lancar	POSITIF	
6.	Pelaksanaan perkuliahan yang berlangsung dengan baik sehingga bisa mendapatkan ilmu dengan baik	POSITIF	
7.	Saya rasa keterangan diatas cukup untuk mewakili komentar saya sejauh ini penyampalan baik	POSITIF	
8.	Kuliah berjalan dengan baik dan lancar	POSITIF	
9.	Bellau menyampaikan mata kuliah ini sangat jelas dan mendetail sehingga mudah dicerna oleh mahasiswa	POSITIF	
10.	Semua berjalan dengan lancar dan baik sehingga saya dapat memahami materi yang disampaikan	POSITIF	

Gambar 4.8 Tampilan Data Training

Pada Gambar 4.8 tampilan data training setelah tersimpan langsung berkelompok ke kelas positif, negatif atau netral.

9. Tampilan Input Komentar Uji Coba



Gambar 4.9 Tampilan Input Komentar Uji Coba

Pada Gambar 4.9 setelah menginputkan kalimat kemudian klik hasil klasifikasi, lowercased, hapus stop word hasil stemming, dan juga muncul perhitungan dari naïve bayes dan smoothing laplace pada gambar 4.10 dibawah ini.



Gambar 4.10 Perhitungan Dari Naïve Bayes Dan Smoothing Laplace

10. Tampilan Data Stop Word

ada	adalah	adanya	adapun
agak	agakny	agar	akan
akankah	akhir	akhiri	akhirnya
aku	akulah	amat	amatlah
anda	andalah	antar	antara
antaranya	apa	apaan	apabila
apakah	apalagi	apatah	artinya
asal	asalkan	atas	atau
ataukah	ataupun	awal	awalnya
bagai	bagaikan	bagaimana	bagaimanakah
bagaimanapun	bagi	bagian	bahkan
bahwa	bahwasanya	baik	bakal
bakalan	baik	banyak	bapak
baru	bawah	beberapa	begini
beginian	beginilah	beginilah	begitu

Gambar 4.11 Tampilan Data Stop Word

Pada gambar 4.11 tampilan data stop word, kata-kata didalam stop word dapat diedit atau dihapus dan juga ditambah.

Tampilan Gambar 4.12 tambah data stop word, gambar 4.13 edit stop word dan gambar 4.14 hapus stop word dibawah ini.

Masukkan kata stopwords

OK Cancel

Gambar 4.12 Tambah Data Stop Word

Masukkan kata stopwords

OK Cancel

Gambar 4.13 Edit Kata Stop Word

Apakah Anda yakin menghapus kata adalah dari stopwords?

 Prevent this page from creating additional dialogs

Gambar 4.14 Hapus Stop Word

11. Tampilan Opsi Pertanyaan

Metode yang digunakan dalam evaluasi adalah menggunakan polling/kuisisioner.

Data Polling Klasifikasi Komentar Opsi Pertanyaan

Data Opsi Pertanyaan

1 =

2 =

3 =

4 =

5 =

SIMPAN OPSI PERTANYAAN

Gambar 4.15 Tampilan Opsi Pertanyaan

Gambar 4.15 tampilan opsi pertanyaan dapat diisi secara manual yang berisikan tidak setuju, cenderung setuju, ragu-ragu, cenderung setuju, setuju dapat juga diedit dan dapat disimpan opsi pertanyaannya.

12. Tampilan Hitung Akurasi

Elem Admin Rudi Hartono

Home Tahun Ajaran Masukkan Data Buat Kelas Evaluasi

Data Training Klasifikasi

Ujicoba Klasifikasi

	KALIMAT	HASIL UJI SISTEM	HASIL MANUAL
✘	saya sangatlah baik kepada teman	POSITIF	Positif
✘	saya tidak suka padanya	POSITIF	Positif

HITUNG AKURASI

100%

Kalimat yang Diuji Masukkan Kalimat

HASIL KLASIFIKASI CLEAR

Data Stopwords

Gambar 4.16 Tampilan Hitung Akurasi

Gambar 4.16 Tampilan Hitung Akurasi dapat diisi secara manual, pertama yang harus dilakukan yaitu mengklik ujicoba klasifikasi suatu kalimat kemudian setelah diklasifikasikan kita coba buat data uji maka tampil seperti tampilan diatas dan setelah itu dapat juga mengetahui akurasi hasil uji sistem dan hasil uji manual.

4.2 Tampilan Pada Mahasiswa

Pada tampilan ini mahasiswa dapat login terlebih dahulu sebagai mahasiswa kemudian mahasiswa mengklik matakuliah yang diambil setelah itu mahasiswa dapat mengisi kuisisioner matakuliah tersebut, seperti dibawah ini:

1. Tampilan Login Mahasiswa

Pada tampilan ini user (mahasiswa) dapat menginputkan NPM/NIM kemudian password (mhs) kemudian klik masuk seperti gambar 4.17 dibawah ini .



Gambar 4.17 Tampilan Login

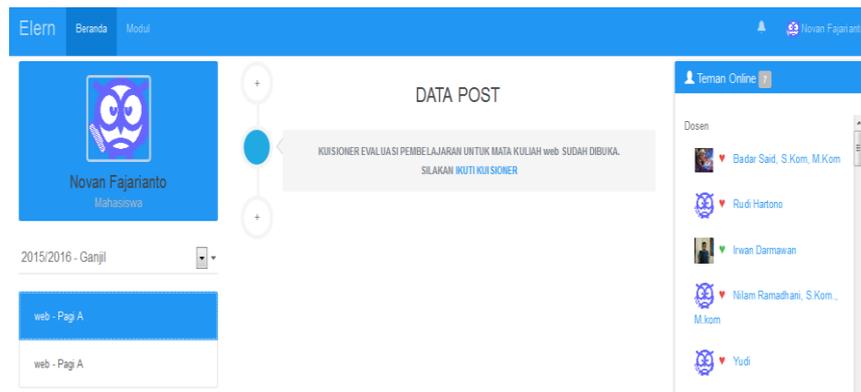
2. Tampilan Utama Mahasiswa



Gambar 4.18 Tampilan Utama Mahasiswa

Pada Gambar 4.18 tampilan utama mahasiswa, mahasiswa klik matakuliah yang mahasiswa ikut.

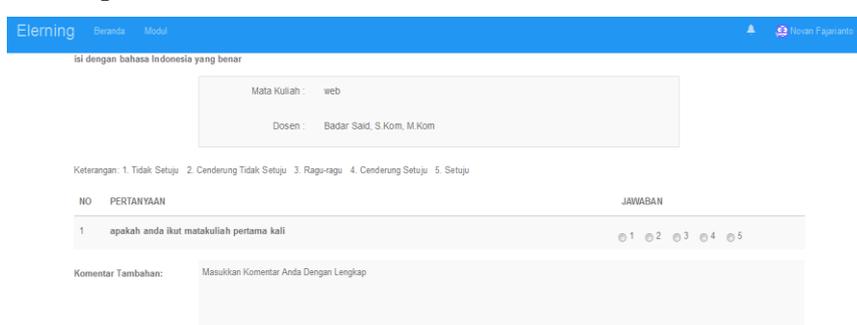
3. Tampilan Ikuti Kuisiner



Gambar 4.19 Tampilan Ikuti Kuisiner

Pada Gambar 4.19 tampilan ikuti kuisiner ini ketika mahasiswa mengklik ikuti kuisiner maka akan muncul kuisiner untuk matakuliah tersebut.

4. Tampilan Kuisiner



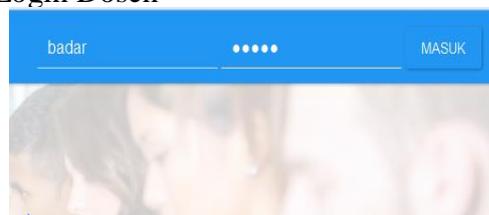
Gambar 4.20 Tampilan Kuisisioner

Pada gambar 4.20 tampilan kuisisioner mahasiswa mengisi form kuisisioner untuk matakuliah tersebut yang tersedia dalam pilihan ganda ataupun komentar tetapi dalam komentar harus dengan bahasa Indonesia yang benar.

4.3 Tampilan Pada Dosen

Pada tampilan ini dosen dapat login terlebih dahulu sebagai dosen kemudian dosen mengklik matakuliah yang diambil mahasiswa setelah itu dosen dapat melihat hasil dari kuisisioner, seperti dibawah ini:

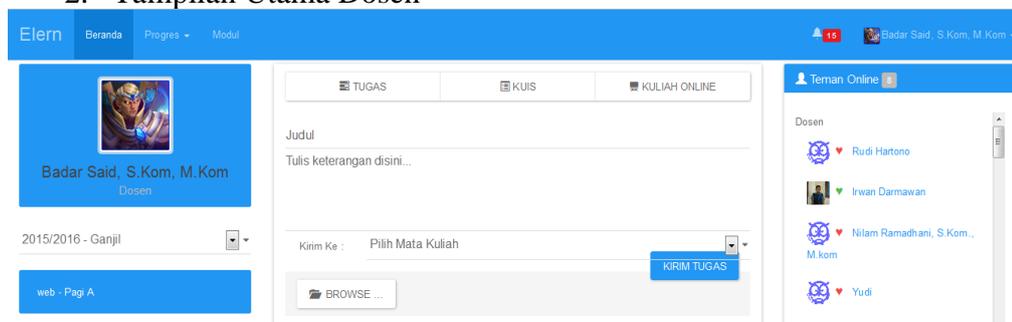
1. Tampilan Login Dosen



Gambar 4.21 Tampilan Login Dosen

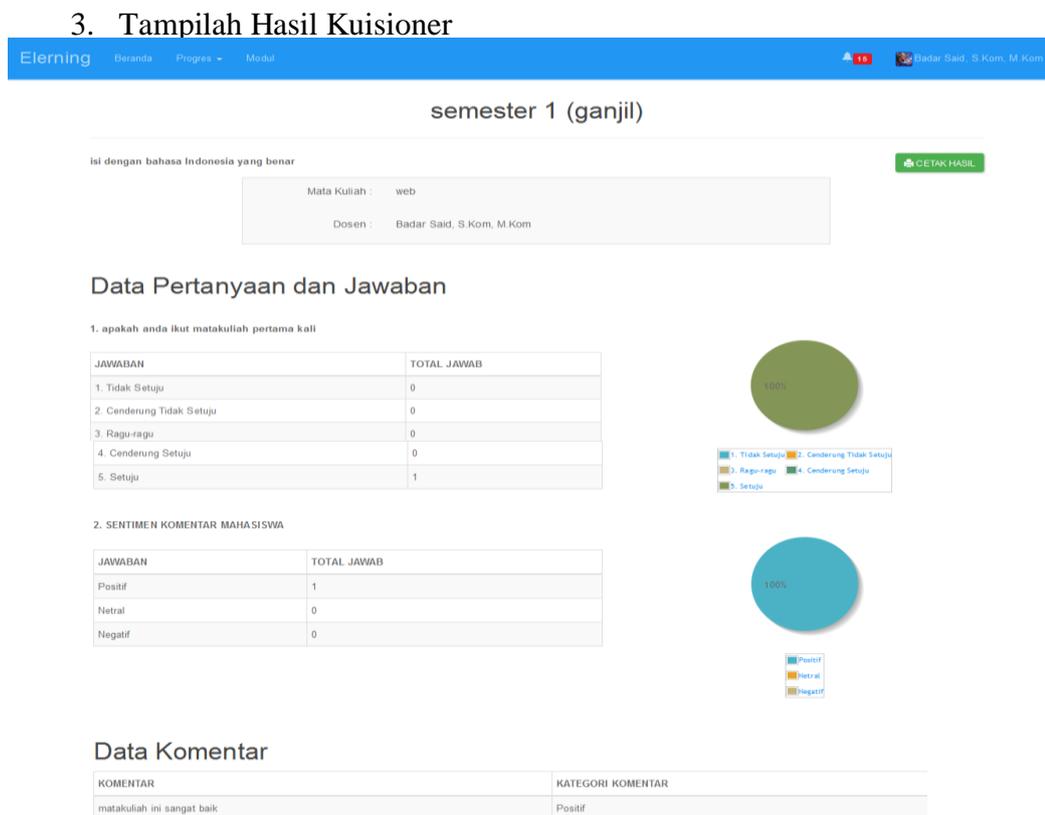
Pada gambar 4.21 tampilan login dosen, dosen mengklik username dan password setelah itu klik untuk masuk ke halaman utama dosen.

2. Tampilan Utama Dosen



Gambar 4.22 Tampilan Utama Dosen

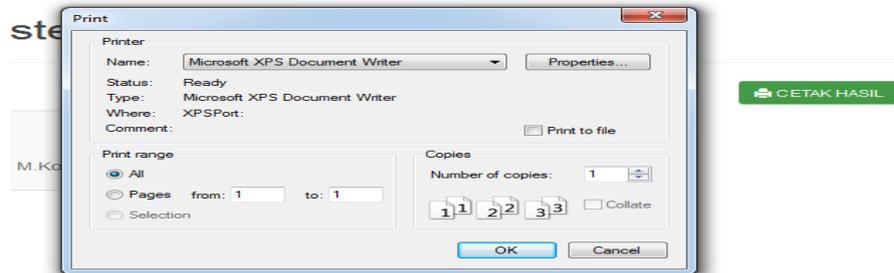
Pada gambar 4.22 tampilan utama dosen, dosen mengklik matakuliah yang diajar kemudian muncullah data post klik lihat hasil kuisisioner evaluasi pembelajaran kuliah ini.



Gambar 4.23 Tampilan Hasil Kuisisioner

Pada gambar 4.23 tampilan hasil kuisisioner, dosen dapat melihat tingkat, kualitas kinerja atau kemampuan dalam pembelajaran.

4. Tampilan Cetak Hasil Kuisisioner



Gambar 4.24 Tampilan Cetak Hasil Kuisisioner

Pada gambar 4.24 tampilan cetak hasil kuisisioner, dosen dapat mencetak hasil kuisisioner pada satu matakuliah yang diajar.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pengujian yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Evaluasi perkuliahan dengan sentimen analisis menggunakan naïve bayes smoothing laplace di Aplikasi E-Learning Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura ini mampu mengklasifikasi sentimen yang ada pada sebuah komentar kuisisioner secara otomatis.
2. Proses klasifikasi semakin akurat jika data latih yang digunakan dalam pembelajaran berjumlah banyak, akan tetapi dapat juga mengurangi keakuratan jika kata-kata yang terdapat pada komentar tersebut mengalami bias atau bermakna ganda.
3. Seleksi fitur menggunakan ECS Stemmer kata dapat meningkatkan kemampuan analisis sentimen pada komentar kuisisioner.
4. Tingkat akurasi dalam evaluasi ini terdapat didalam hasil confusion matrix nilai akurasi : $\left(\frac{10}{10}\right) * 100\% = 100\%$.

5.2 Saran

Penulis menyarankan pengembangan penelitian lebih lanjut sistem pengklasifikasian komentar kuisisioner sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode klasifikasi dan seleksi fitur yang lebih baik, seperti penggunaan Part of Speech tagging untuk mengetahui posisi sebuah kata dalam kalimat.
2. Untuk penelitian berikutnya diharapkan sistem ini tidak hanya untuk mengklasifikasi untuk sentimen terhadap komentar dalam kuisisioner tetapi juga terhadap tokoh politik atau produk yang lain.
3. Bahasa yang digunakan juga tidak hanya bahasa Indonesia tetapi dapat menggunakan bahasa daerah atau bahasa asing seperti bahasa Inggris dan bahasa asing lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M., Asian, J., Nazief, B., Tahaghoghi, S.M.M., Williams, H.E. 2007. Stemming Indonesian : A Confix-Stripping Approach. Transaction on Asian Language Information Processing. Vol. 6, No. 4, Article 13. Association for Computing Machinery : New York .
- Agarwal, A., Xie, B., Vovsha, I., Rambow, O., & Passonneau, R. 2011. Sentiment Analysis of Twitter Data.
<http://www.cs.columbia.edu/~julia/papers/Agarwaletal11.pdf>. Diakses tanggal 20 Desember 2013
- Agusta, L. 2009. Perbandingan Algoritma stemming Porter dengan algoritma Nazief & Adriani untuk Stemming Dokumen Teks Bahasa Indonesia. Proceeding Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. Yogyakarta. Hal 196-201.
- Alexa. 2013. The top 500 sites on the web. <http://www.alexa.com/topsites>. Diakses tanggal 5 Februari 2013.
- Allen, Jeremy & Charles Hornber. 2002. Mastering PHP 4.1. USA: SYSBEX Inc. Emzir. *Analisis Data*. Metode Penelitian Kualitatif.
- Alwi, H., Dardjowidjojo, S., Lapoliwa, A.M., 2003. Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia: Edisi Ketiga. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. Balai Pustaka : Jakarta.
- Asian, J., Williams, H.E., Tahaghoghi, S.M.M. 2005. Stemming Indonesia.
- Berry, M.W. & Kogan, J. 2010. Text Mining Application and theory. WILEY : United Kingdom.
- Dragut, E., Fang, F., Sistla, P., Yu, S. & Meng, W. 2009. Stop Word and Related Problems in Web Interface Integration. <http://www.vldb.org/pvldb/2/vldb09-384.pdf>. Diakses tanggal 8 Desember 2011.
- Fahrur Rozi. Imam, Juni 2012. *Implementasi Opinion Mining (Analisis Sentiment) untuk Ekstraksi Data Opinion Publik pada Perguruan Tinggi*. Jurnal EECCIS Vol. 6, No. 1.