



IMPLEMENTASI ALGORITMA WINNOWING PADA PLATFORM

***E-LEARNING* UNTUK SISTEM PENILAIAN OTOMATIS**

JAWABAN *ESSAY*

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Oleh
Fifi Novalita Sari NIM 5302412086
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

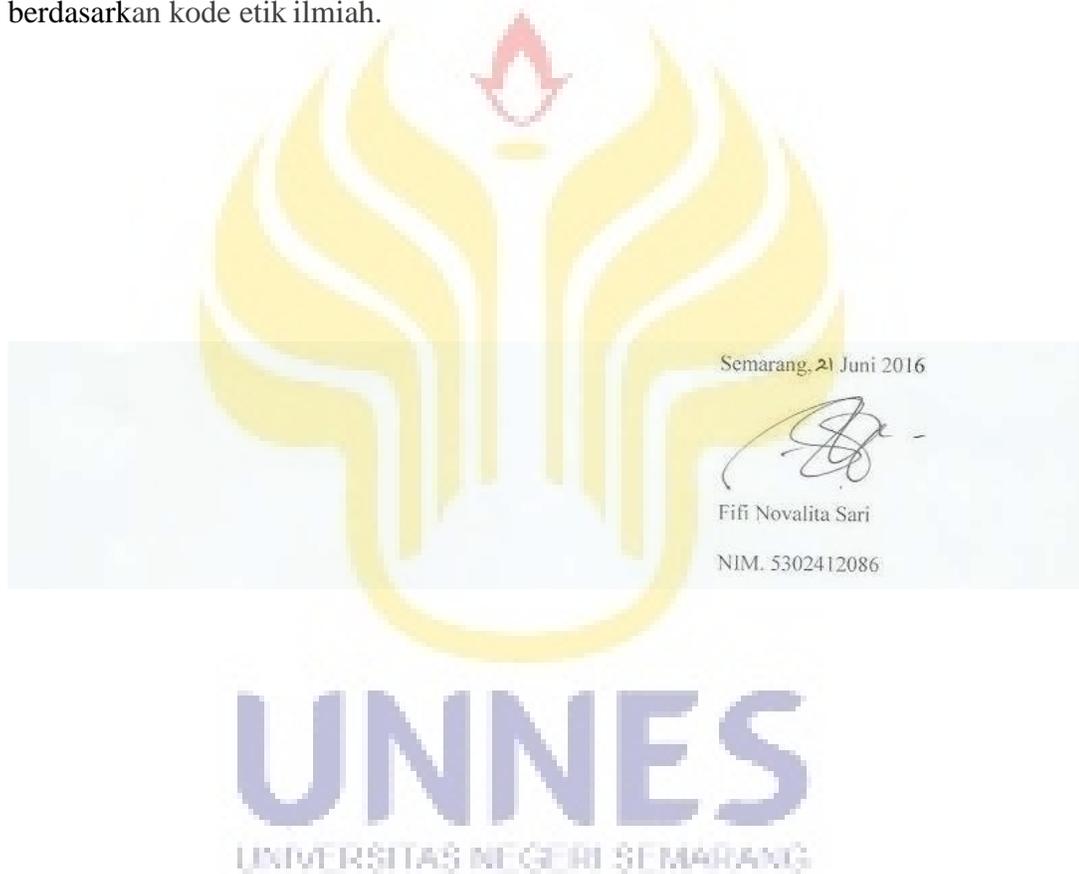
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2016

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi atau tugas akhir benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Fifi Novalita Sari

NIM : 5302412086

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Judul Skripsi : Implementasi Algoritma *Winnowing* pada Platform *E-Learning*

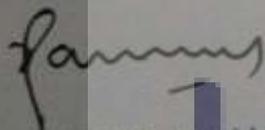
Untuk Sistem Penilaian Otomatis Jawaban *Essay*

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

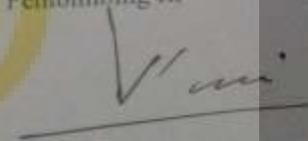
Semarang, 21 Juni 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. H.M. Harlanu M.Pd.
NIP. 196602151991021001



Dr. Doko Adi Widodo, M.T.
NIP. 195909271986011001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Implementasi Algoritma Winnowing pada Platform E-learning Untuk Sistem Penilaian Otomatis Jawaban Essay telah dipertahankan didepan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal Juni 2016.

Oleh

Nama : Fifi Novalita Sari

NIM : 5302412086

Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

Panitia :

Ketua Panitia



Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T.,M.T.

NIP.197805312005011002

Sekretaris



Drs. Agus Suryanto, M.T.

NIP.196708181992031004

Penguji I



Drs.Said Sunardiyo, M.T.

NIP.196505121991031003

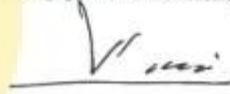
Penguji II/Pembimbing I



Dr.H.M.Harlanu, M.Pd.

NIP.196602151991021001

Penguji III/Pembimbing II



Drs.Djoko Adi Widodo, M.T.

NIP.195909271986011001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T.

NIP.196911301994031001

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Ada dua pilihan hidup di pagi hari, “kembali tidur untuk meneruskan mimpi” atau “bangun tidur untuk mewujudkan mimpi”.

Persembahan :

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini untuk :

- Kedua orang tuaku, yang selalu memberikan motivasi dan dorongan dalam bentuk apapun.
- Kedua kakakku, yang senantiasa memberikan dukungan pada setiap langkahku.
- Yang selalu memotivasi, Bagus, Azizah, Riska, Riris, Desi, Alvi, Ariskha, Hayati, Sya, Sukma, Mamah, Lia, Andin, terima kasih atas waktu dan perhatian yang diberikan.
- Teman-teman seperjuangan prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2012.



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

ABSTRAK

Sari, Fifi Novalita. 2016. Implementasi Algoritma *Winnowing* pada Platform *E-Learning* Untuk Sistem Penilaian Otomatis Jawaban *Essay*. Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr.H.M. Harlanu, M.Pd ; pembimbing II Drs. Djoko Adi Widodo, M.T.

Kata Kunci : *e-learning*, *winnowing*, *essay*, penilaian

Sistem penilaian jawaban ujian uraian otomatis merupakan suatu cara yang dapat memudahkan dan mempercepat proses penilaian jawaban uraian (*essay*). Sistem ini dilakukan dengan mengukur kesamaan jawaban antara jawaban peserta didik dengan kunci jawaban menggunakan algoritma *winnowing*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan fitur penilaian jawaban *essay* pada *Learning Management System*, mengetahui efektivitas penilaian hasil belajar dengan fitur yang dikembangkan, dan mengetahui perbedaan penilaian hasil belajar menggunakan sistem otomatis dengan sistem manual.

Pengujian sistem yang diterapkan berupa *blackbox* dan *whitebox* untuk mengecek fungsionalitas dan mengecek alur kerja sistem. Validasi ahli media juga dilakukan untuk menilai kelayakan sebelum sistem diterapkan dengan menggunakan angket. Sistem penilaian jawaban *essay* otomatis pada *Learning Management System* (LMS) menggunakan teknik uji coba untuk validasi sistem. Uji coba ini dilakukan dengan menerapkan sistem pada simulasi pengerjaan ujian, kemudian hasil koreksi otomatis dari sistem yang diperoleh akan dibandingkan dengan koreksi manual oleh guru. Validasi oleh pengguna (guru) menggunakan angket, kemudian akan dianalisa menggunakan analisis deskriptif, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai hasil koreksi sistem dengan hasil koreksi manual berdasarkan deskripsi dari setiap butir pertanyaan pada hasil yang telah didapatkan.

Penilaian hasil uji coba dengan menggunakan algoritma *winnowing* dalam sistem penilaian jawaban *essay* otomatis dapat dikatakan efektif, tetapi kurang cocok untuk diterapkan dalam sistem ujian, hal ini dikarenakan adanya subjektivitas pada penilaian manual oleh guru, pembuatan kata kunci jawaban yang kurang sesuai dengan prediksi jawaban siswa, dan terdapat kekurangan dalam pemahaman makna jawaban pada analisis soal yang telah dilakukan. Analisis uji coba sistem pada 5 mata pelajaran yang diterapkan sistem penilaian jawaban *essay* otomatis didapatkan hasil adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai hasil koreksi manual dengan nilai hasil koreksi sistem. Saran yang diajukan berdasarkan keterbatasan penelitian yaitu : dapat dikembangkan untuk mendeteksi penjiplakan dokumen, dapat dikembangkan dengan adanya fitur tambahan untuk melakukan penambahan kunci jawaban, dapat dikembangkan dengan menambahkan *position independence* untuk menambah keakuratan pencocokan jawaban.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT dan mengharapkan ridho yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Implementasi Algoritma Winnowing pada Platform E-Learning untuk Sistem Penilaian Jawaban Essay Otomatis. Shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan syafaat di yaumul akhir nanti, Amin.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Fatur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi kelancaran administrasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan berbagai kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., Ketua Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan kemudahan dan mendukung penyusunan skripsi ini.
5. Dr. H.M. Harlanu M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, bantuan, kritik dan saran, serta motivasi dalam penyusunan skripsi.
6. Drs. Djoko Adi Widodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, bantuan, kritik dan saran, serta motivasi dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

8. Drs. Sumaryo M,Pd., Kepala SMA Negeri 2 Pati atas ijin dan kebijaksanaan yang diberikan kepada penulis.
9. Bapak dan Ibu guru dan karyawan SMA Negeri 2 Pati atas dukungan dan partisipasinya.
10. Teman-teman mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan komputer Universitas Negeri Semarang. angkatan 2012, sebagai teman berbagi rasa dalam suka dan duka dan atas segala bantuan dan kerja samanya sejak mengikuti studi sampai penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini
11. Bapak dan Ibu atas dukungan dan do'anya dalam mendampingi sejak mulai studi hingga selesainya skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu.

Penulis menyadari akan segala keterbatasan dan kekurangan dari isi maupun tulisan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan teknologi dalam pendidikan di masa depan.



Semarang,

2016

Fifi Novalita Sari

NIM. 5302412086

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	9

BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Tinjauan Pustaka.....	10
2.1.1 Pemanfaatan Internet dalam Pembelajaran	10
2.1.2 <i>E-Learning</i>	12
2.1.3 Algoritma Wnnowing	17
2.1.4 Teknik Evaluasi	19
2.1.5 Tes Uraian (Essay)	20
2.1.6 Penelitian yang Relevan	22
2.2 Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.1.1 Tempat Penelitian	28
3.1.2 Waktu Penelitian	28
3.2 Desain Penelitian	29
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	37
3.3.1 Alat Penelitian	37
3.3.2 Bahan Penelitian	38
3.4 Parameter Penelitian	38
3.5 Teknik Pengumpulan Data	39
3.5.1 Populasi dan Sampel	39
3.5.2 Jenis dan Sumber Data	42
3.6 Kalibrasi Instrumen.....	42
3.6.1 Instrumen Validasi Ahli Media.....	44
3.6.2 Instrumen Respon Pengguna	45

3.7 Teknik Analisis Data	45
3.7.1 Teknik Analisis Pengujian Validitas Ahli	45
3.7.2 Teknik Analisis Respon Pengguna	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Deskripsi Data	49
4.1.1 Hasil Sistem Penilaian dengan Algoritma Winnowing	49
4.1.2 Hasil Pengujian Whitebox dan Blackbox	56
4.1.3 Hasil Validasi Ahli Media	58
4.1.4 Hasil Respon Pengguna	60
4.1.5 Hasil Nilai Uji Coba Sistem	69
4.2 Pembahasan	70
BAB V PENUTUP	74
5.1 Simpulan	74
5.2 Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	78



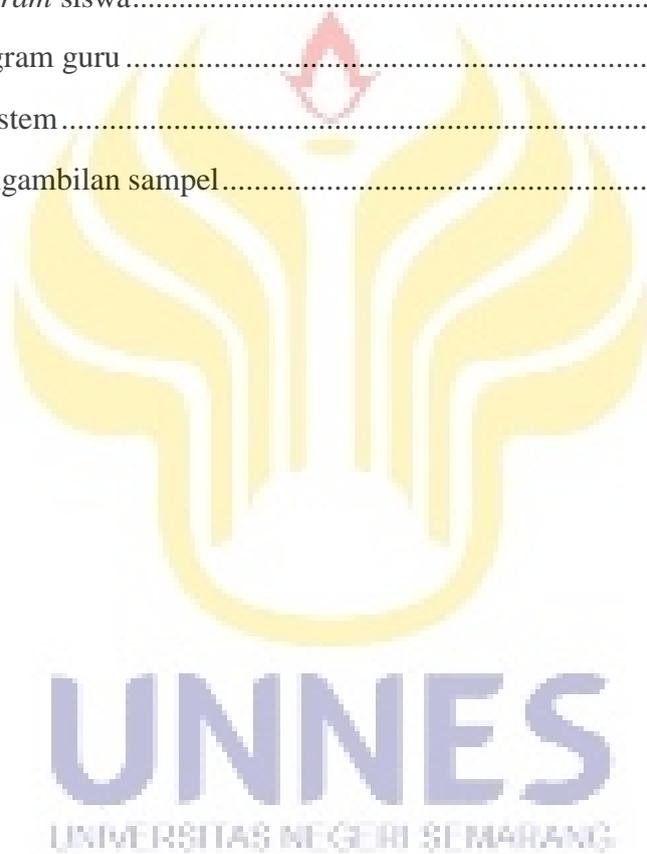
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Keuntungan dan kelemahan <i>e-learning</i>	15
3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian	28
3.2 Rumusan variabel, indikator, dan parameter penelitian.....	39
3.3 Rincian jumlah siswa kelas uji coba sistem	41
3.4 Kisi-kisi instrumen validasi ahli media.....	44
3.5 Kisi-kisi instrumen validasi respon pengguna	45
3.6 Kriteria prosentase instrumen ahli media.....	47
4.1 Hasil pengujian <i>whitebox</i>	56
4.2 Daftar validator	58
4.3 Hasil pengujian instrumen ahli media.....	59
4.4 Daftar validator pengguna	60
4.5 Hasil pengujian instrumen respon pengguna	61
4.6 Hasil nilai uji coba sistem.....	69



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerangka berfikir.....	27
3.1 Desain penelitian.....	29
3.2 Diagram alir penelitian	30
3.3 <i>Activity diagram</i> admin.....	32
3.4 <i>Activity diagram</i> siswa.....	33
3.5 <i>Activity diagram</i> guru	34
3.6 Flowchart sistem.....	35
3.7 Tahapan pengambilan sampel.....	41



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Instrumen <i>blackbox</i>	76
2. Uji <i>blackbox</i>	80
3. Uji <i>whitebox</i>	90
4. Angket ahli media	96
5. Angket respon pengguna	106
6. Daftar hadir siswa	125
7. Daftar nilai uji coba	140
8. Surat ijin observasi SMAN2 Pati	150
9. Surat ijin penelitian SMAN2 Pati	151
10. Surat bukti penelitian SMAN2 Pati	152
11. Surat ijin penelitian BPMP	153
12. Surat bukti penelitian BPMP	154
13. Surat usulan dosen pembimbing	155
14. Surat keputusan dosen pembimbing	156
15. Daftar Stopword	157
16. Soal dan Jawaban Uji Coba Sistem	158

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin maju kini telah mencakup berbagai bidang. Salah satu hasil perkembangan teknologi informasi adalah dalam bidang pendidikan. Perkembangan teknologi informasi mengakibatkan pergeseran paradigma cara pembelajaran dan menciptakan metode pembelajaran baru yang berbasis teknologi informasi yaitu salah satunya dengan menerapkan *e-learning*. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi informasi ini, kini proses belajar mengajar dapat dilakukan tanpa adanya batasan ruang dan waktu. *E-learning* adalah pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan suatu sistem elektronik atau juga komputer sehingga mampu untuk mendukung suatu proses pembelajaran. (Effendi, 2005:6).

Setiap proses pembelajaran memerlukan proses evaluasi belajar dalam pelaksanaannya, begitu pula dengan *e-learning*. Evaluasi belajar merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh pengajar untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan penyampaian materi yang telah dilakukan serta sejauh mana hasil belajar dan pemahaman dari peserta didik terhadap materi yang telah diberikan dalam proses belajar mengajar tersebut. (Mohtar kusuma, 2010:13)

Penilaian atau evaluasi sering digunakan untuk mengukur performa peserta didik. Penilaian atau evaluasi sebagai salah satu komponen utama dalam pembelajaran di kelas untuk membantu peserta didik dalam belajar. Salah satu cara

penilaian dalam pembelajaran di kelas adalah dengan ujian. Jenis ujian yang biasa digunakan dalam setiap proses belajar mengajar adalah tipe pilihan ganda (*multiple choice*), benar atau salah (*true or false*), serta uraian (*essay*). (Alotaiby & Chen, 2005).

Di dunia teknologi informasi saat ini, telah dikembangkan cara ujian yang praktis yang dapat diakses menggunakan komputer / laptop, yaitu dengan ujian *online*. Ujian online memberikan banyak keuntungan, salah satunya yaitu memungkinkan siswa untuk mengerjakan ujian kapan saja. Ujian dengan berbagai tipe (*multiple choice, true or false, essay*) dapat diaplikasikan ke dalam ujian online. Terdapat beberapa sistem penilaian ujian bertipe uraian (*essay*) secara otomatis, baik yang bersifat komersial maupun yang berasal dari penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli. Beberapa sistem yang dimaksud adalah : PEG (*Project Essay Grade*), *Intelligent Essay Assessor*, e-Rater, BESTY (*Bayesian Essay Testing Scoring System*), dan masih ada beberapa sistem yang lain (Salvatore Valenti, Francesca Neri, & Alessandro Cucchiarelli, 2003).

Ujian bertipe uraian (*essay*) dianggap oleh banyak ahli sebagai ujian yang paling tepat untuk menilai hasil dari kegiatan belajar yang kompleks, karena penulisan *essay* akan melibatkan kemampuan peserta didik untuk mengingat, mengorganisasikan, mengekspresikan, dan mengintegrasikan gagasan yang dimiliki peserta didik tersebut (Salvatore Valenti, Francesca Neri, & Alessandro Cucchiarelli, 2003). Namun, permasalahan yang ditimbulkan oleh ujian bertipe uraian (*essay*) ini adalah sifatnya yang subjektif, sehingga mengakibatkan nilai yang diberikan antara satu penilai dengan penilai yang lain akan berbeda.

Sistem Penilaian Jawaban *Essay* Otomatis atau *Automated Essay Grading System*, adalah suatu cara yang dapat memudahkan dan mempercepat proses pemeriksaan dan penilaian jawaban uraian (*essay*). Ujian uraian (*essay*) merupakan evaluasi pembelajaran yang diberikan dalam bentuk soal uraian (*essay*) yang mempunyai jawaban yang lebih bervariasi dibandingkan soal pilihan ganda. Variasi jawaban tersebut memberikan kesulitan tersendiri bagi guru atau pengajar dalam menilai jawaban peserta didik. Pada dasarnya, jawaban *essay* bernilai benar jika jawaban tersebut mendekati kunci jawaban dan bernilai salah jika jawaban menjauhi atau tidak sama dengan kunci jawaban.

Proses pengukuran kesamaan arti antara jawaban *essay* dengan kunci jawaban tersebut dapat diimplementasikan ke dalam sebuah sistem penilaian jawaban *essay* dengan menerapkan suatu metode pengukuran kesamaan teks. Secara umum penilaian jawaban uraian (*essay*) dilakukan dengan mengukur kesamaan jawaban antara jawaban peserta didik dengan kunci jawaban, dapat dilakukan dengan menerapkan metode *string matching* yaitu menggunakan algoritma *winnowing*.

Algoritma *winnowing* merupakan salah satu metode kemiripan teks (*text similarity*) yang merupakan bagian dari *text mining*. Digunakannya metode kemiripan teks (*text similarity*) dikarenakan metode ini dapat memenuhi kebutuhan informasi tingkat kemiripan dokumen secara cepat dan akurat berdasarkan kata kunci yang relevan antara dokumen kunci jawaban dengan dokumen jawaban siswa.

Text mining merupakan proses pengambilan data-data yang dianggap penting dari sebuah dokumen teks . Dokumen yang digunakan dalam penelitian ini hanya

menggunakan dua dokumen, yaitu dokumen kunci jawaban serta dokumen jawaban siswa yang diambil dari *database e-learning*. *Text mining* dapat mencari kata-kata yang dianggap sebagai kata kunci yang dapat mewakili isi suatu dokumen, lalu dianalisa dan dilakukan pencocokan antar dokumen berdasarkan kata kunci yang telah didapat. Agar pengukuran tingkat kemiripan dokumen mendapatkan hasil yang optimal, maka dalam prosesnya menggunakan algoritma *winnowing* sebagai pengukur tingkat kemiripan dokumen dengan kata kunci yang didapat hasil ekstraksi teks pada dokumen.

Pada dasarnya algoritma *winnowing* digunakan untuk mengukur kemiripan teks dengan cara mengubah teks menjadi nilai *hash* dan menentukan nilai *fingerprint* yang akan mewakili setiap teks pada proses kemiripan jawaban. Dokumen *fingerprinting* merupakan metode yang digunakan untuk mendeteksi keakuratan salinan antar dokumen, baik semua teks yang terdapat di dalam dokumen atau hanya sebagian teks saja. Prinsip kerja dari metode dokumen *fingerprinting* ini adalah dengan menggunakan teknik *hashing*. Teknik *hashing* adalah sebuah fungsi yang mengkonversi setiap *string* menjadi bilangan (Kurniawati, 2008).

Winnowing adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan proses *document fingerprinting* (Schleimer, Wilkerson, & Aiken, 2003: 4). Algoritma *winnowing* melakukan penghitungan nilai-nilai *hash* dari setiap *k-gram*, untuk mencari nilai *hash* selanjutnya digunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian dibentuk *window* dari nilai-nilai *hash* tersebut. Dalam setiap *window* dipilih nilai *hash* minimum. Jika ada lebih dari satu *hash* dengan nilai minimum, dipilih nilai *hash*

yang paling kanan. Kemudian semua nilai *hash* terpilih disimpan untuk dijadikan *fingerprint* dari suatu dokumen. *Fingerprint* ini yang akan dijadikan dasar pembandingan kesamaan antara teks yang telah dimasukkan.

Syarat dari algoritma deteksi penjiplakan *whitespace insensitivity*, yaitu pencocokan teks *file* seharusnya tidak terpengaruh oleh spasi, jenis huruf kapital, tanda baca dan sebagainya, *noise suppression* yaitu menghindari pencocokan teks *file* dengan panjang kata yang terlalu kecil atau kurang relevan dan bukan merupakan kata yang umum digunakan, dan *position independence* yaitu pencocokan teks *file* seharusnya tidak bergantung pada posisi kata-kata sehingga kata dengan urutan posisi berbeda masih dapat dikenali jika terjadi kesamaan. *Winnowing* telah memenuhi syarat-syarat tersebut dengan cara membuang seluruh karakter-karakter yang tidak relevan misal: tanda baca, spasi dan juga karakter lain, sehingga nantinya hanya karakter-karakter yang berupa huruf atau angka yang akan diproses lebih lanjut. (Schleimer, Wilkerson, & Aiken, 2003: 2)

Penerapan algoritma *winnowing* pada sistem penilaian jawaban uraian (*essay*) bertujuan untuk membangun sebuah platform ujian uraian (*essay*) yang dirancang dengan menyesuaikan kebutuhan ujian uraian (*essay*) pada umumnya. Maka dengan diterapkannya algoritma *winnowing* dalam sistem penilaian otomatis jawaban uraian (*essay*) kedalam sebuah pembelajaran *online*, peserta didik diharapkan dapat mendapatkan nilai ujian yang sesuai dengan kunci jawaban yang telah tersedia tanpa memperhatikan faktor subjektif dari pengajar, dan dapat mempermudah proses penyeleksian jawaban uraian (*essay*) sehingga mampu meningkatkan efektivitas sebuah sistem pembelajaran *online*.

Berdasarkan semua pernyataan diatas, maka diperlukan suatu kajian yang cukup mendalam mengenai sistem penilaian jawaban uraian (*essay*) otomatis. Dalam penelitian ini, peneliti mencoba mengkaji “Implementasi Algoritma *Winnowing* Pada Platform *E-Learning* Untuk Sistem Penilaian Otomatis Jawaban *Essay*”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Perkembangan teknologi informasi mengakibatkan pergeseran paradigma dalam proses pembelajaran
2. Setiap proses pembelajaran memerlukan proses evaluasi belajar dalam pelaksanaannya
3. Ujian bertipe uraian (*essay*) bersifat subjektif
4. Penilaian subjektif mengakibatkan nilai yang diberikan antara satu penilai dengan yang lain akan berbeda
5. Secara umum penilaian jawaban uraian (*essay*) dilakukan dengan mengukur kesamaan jawaban antara jawaban peserta didik dengan kunci jawaban.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan fitur penilaian jawaban uraian (*essay*) otomatis pada *e-learning* ?

2. Bagaimana efektivitas penilaian jawaban peserta didik dengan fitur yang telah dikembangkan ?
3. Bagaimana perbedaan hasil penilaian jawaban peserta didik menggunakan sistem penilaian otomatis dengan sistem penilaian manual?

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, masalah yang di teliti akan dibatasi pada :

1. Pembuatan fitur yang merupakan penerapan dari algoritma *winnowing* pada *e-learning*.
2. Ujian dan jawaban disajikan dalam Bahasa Indonesia.
3. Soal dan jawaban tidak mengandung simbol matematika.
4. Kunci jawaban soal adalah kunci jawaban yang benar.
5. Soal dan jawaban terbatas pada soal dengan deskripsi teori bukan mengenai pendapat atau studi kasus

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bagaimana mengembangkan fitur penilaian jawaban uraian (*essay*) otomatis pada *e-learning*.
2. Untuk mengetahui efektivitas penilaian jawaban peserta didik dengan fitur yang telah dikembangkan.

3. Untuk mengetahui perbedaan hasil penilaian jawaban peserta didik menggunakan sistem penilaian otomatis dengan sistem penilaian manual.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak, diantaranya sebagai berikut :

1. Manfaat penelitian secara teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan memberi sumbangan pemikiran atau bahkan kajian terhadap perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu pendidikan dan pengembangan sistem penilaian jawaban yang dapat meningkatkan proses penilaian hasil belajar peserta didik.

2. Manfaat penelitian secara praktis

1. Bagi peneliti, dengan adanya penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang sistem penilaian jawaban *essay* secara otomatis dengan menggunakan algoritma *winnowing* untuk memudahkan dalam proses penilaian hasil belajar peserta didik.

2. Bagi pemerintah, adanya masukan untuk mengembangkan sistem penilaian jawaban *essay* secara otomatis dan memberikan pengetahuan tersebut kepada instansi-intansi pendidikan seperti sekolah.

3. Bagi pengajar, adanya masukan tentang metode pengembangan sistem penilaian jawaban *essay* yang dapat meningkatkan proses penilaian hasil belajar peserta didik.

4. Bagi sekolah, adanya masukan tentang sistem penilaian jawaban *essay* yang dapat digunakan untuk proses penilaian hasil belajar peserta didik.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

1. Bagian awal ini berisi halaman judul, lembar pengesahan, dan daftar isi.
2. Bagian isi proposal skripsi terdiri dari tiga bab yaitu :
 - BAB I : PENDAHULUAN; berisi Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah dan Sistematika Penulisan.
 - BAB II : TINJAUAN PUSTAKA; berisi Landasan Teori dan Kerangka Berpikir.
 - BAB III : METODE PENELITIAN; berisi Waktu dan Tempat Pelaksanaan, Desain Penelitian, Alat dan Bahan Penelitian, Parameter Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Kalibrasi Instrumen, Teknik Analisis Data.
 - BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN; berisi Deskripsi Data, dan Pembahasan.
 - BAB V : PENUTUP; berisi kesimpulan dan saran.
3. Bagian akhir berisi Daftar Pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pemanfaatan internet dalam pembelajaran

Penggunaan internet dalam proses pembelajaran artinya mengkondisikan siswa untuk belajar secara mandiri. Siswa dapat belajar secara *online* dari berbagai sumber seperti, perpustakaan, museum, database, untuk mendapatkan informasi mengenai peristiwa sejarah, biografi, rekaman, laporan, data statistik, Gordin (dalam Rusman, 2007:184). Dengan terhubung internet, maka jaringan komputer lokal yang mempunyai data berbeda-beda, dapat saling terhubung melalui suatu sistem protokol standar sehingga berbagai sistem komputer dapat saling bertukar informasi maupun data.

Dengan menggunakan internet, siswa tidak hanya berperan sebagai konsumen informasi saja. Siswa berperan sebagai peneliti dan analis. Setelah mendapatkan informasi yang begitu banyak dari internet, maka siswa harus mulai menyeleksi melalui ketrampilan membaca selintas, kemudian mengabaikan, memilih dan mengambil sebagian atau seluruhnya. Butiran-butiran informasi yang didapat kemudian harus disusun agar menjadi bagian yang utuh. Aktifitas seperti ini mengharuskan siswa untuk memaksimalkan keterampilan membaca dan strategi berfikir.(Rusman, 2007:184).

Pengajar diharapkan dapat memanfaatkan internet secara optimal untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang inovatif. Dalam dunia global ini peserta

didik tidak cukup dengan hanya mengetahui informasi dan mengingat fakta, tetapi mereka harus bisa berfikir kritis dan menyelesaikan permasalahan, serta memiliki skill untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Disamping itu, peserta didik harus mampu beradaptasi, mempunyai inisiatif, mampu mengakses dan menganalisis informasi serta mempunyai keingintahuan tinggi. Dengan kemampuan menggunakan internet dan mengimplementasikannya dalam aktivitas pengajaran. (Wagner, 2008)

Dengan menggunakan internet peserta didik tidak hanya berperan sebagai konsumen informasi saja. Peserta didik berperan sebagai peneliti dan analis. Setelah mendapatkan informasi yang begitu banyak dari internet, maka peserta didik harus mulai menyeleksi melalui ketrampilan membaca selintas, kemudian mengabaikan, memilih dan mengambil sebagian atau seluruhnya. Butiran informasi yang didapat kemudian harus disusun agar menjadi bagian yang utuh. Aktifitas seperti ini mengharuskan peserta didik untuk memaksimalkan ketrampilan membaca dan strategi berfikir. (Rusman, 2007:184).

Ada beberapa hal yang dapat difasilitasi dengan adanya internet: (Rusman, 2007:186)

1. *Discovery* (penemuan)

Merupakan pencarian informasi tertentu yang dapat dilakukan di internet.

2. *Communication* (komunikasi)

Jaringan internet menyediakan layanan fasilitas komunikasi yang dapat mengirim pesan sederhana sampai pertukaran informasi yang bersifat kompleks antar maupun inter-organisasi dan termasuk didalamnya transfer informasi antar

komputer dan proses informasi. Ada beberapa contoh media komunikasi yang sering digunakan yaitu *e-mail*, *chat group*, dan *newsgroup*.

3. *Collaboration* (kolaborasi)

Fasilitas yang canggih seperti *screen sharing* ataupun *teleconference* dibangun dengan meningkatkan komunikasi antar media elektronik. Fasilitas ini dapat digunakan baik antar individu maupun kelompok. Kolaborasi juga memungkinkan untuk saling berbagi informasi yang menyediakan akses pada server yang sesuai dengan bidangnya masing-masing.

2.1.2 *E-Learning*

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mendorong berbagai lembaga pendidikan memanfaatkan sistem *e-learning* untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran. Melalui *e-learning* materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, disamping itu materi yang dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar.

E-learning merupakan proses belajar mengajar yang dilakukan dengan menggunakan bantuan media elektronik. Dengan berkembangnya teknologi komputer, *e-learning* lebih dikenal sebagai proses pembelajaran yang dilakukan oleh berbagai macam pengguna, maka muncul pembagian tipe *e-learning*, yaitu *synchronous learning* dan *asynchronous learning*. (Effendi, 2005:6).

Synchronous learning merupakan tipe *e-learning* dimana pengajar dan peserta didik berada diwaktu yang sama untuk melakukan proses pembelajaran. Penggunaan *synchronous learning* dapat berupa seminar atau konferensi dengan

menggunakan *web conference*. Pada *synchronous learning* pengajar dan peserta didik mengakses internet secara bersamaan. Pengajar mempresentasikan materi dan peserta didik dapat mengajukan pertanyaan secara langsung kepada pengajar dengan menggunakan fasilitas *chat*. (Effendi, 2005:7).

Asynchronous learning dapat diartikan kebalikan dari *synchronous learning*, jika *synchronous learning* maka pengajar dan peserta didik harus berada dalam waktu yang sama, pada *asynchronous learning* peserta didik tidak harus mengikuti pembelajaran pada waktu yang sama dengan penyampaian materi oleh pengajar. Tipe *e-learning* ini lebih sering digunakan karena kemudahan bagi peserta didik untuk dapat mengikuti pembelajaran kapanpun dimanapun. Interaksi antara pengajar dengan peserta didik dapat dilakukan melalui forum diskusi. (Effendi, 2005:7).

Dalam mengembangkan sistem *e-learning* perlu memperhatikan dua hal, yakni peserta didik menjadi target dan hasil pembelajaran yang diharapkan. Pemahaman atas peserta didik sangatlah penting, antara lain tujuan mereka dalam mengikuti *e-learning*, kecepatan dalam mengakses jaringan, keterbatasan bandwidth, biaya untuk akses internet, serta latar belakang pengetahuan yang menyangkut kesiapan dalam mengikuti pembelajaran. Pemahaman atas hasil pembelajaran diperlukan untuk menentukan cakupan materi, kerangka hasil belajar, serta pengetahuan awal.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, *e-learning* dibedakan menjadi tiga basis teknologi, yaitu : (Hidayati, 2010)

1. *Computer Base Training* (CBT)

E-learning dengan konsep ini menggunakan aplikasi yang berjalan pada perangkat komputer *standalone*. Aplikasi yang digunakan dapat berupa teks, audio, video, maupun simulasi.

2. *Learning Management System* (LMS)

Dengan adanya teknologi internet maka pembelajaran dengan *e-learning* dapat dilakukan menggunakan *Learning Management System*. LMS dengan teknologi internet menawarkan solusi terhadap permasalahan jarak serta lokasi. Dengan adanya internet semua dapat dilakukan dimana saja.

3. Aplikasi *e-learning* berbasis web

Dengan berkembangnya LMS menjadi aplikasi *e-learning* berbasis web secara utuh, LMS mulai digabungkan dengan situs-situs portal. Konten daripada LMS juga semakin banyak dengan paduan multimedia, *video streaming*, dan penampilan interaktif dengan pemilihan format data yang lebih standar.

Terdapat tiga aspek dalam menilai *e-learning* sebagai media yaitu: (1) aspek rekayasa perangkat lunak, (2) aspek *instructional design*, dan (3) aspek komunikasi visual. Aspek rekayasa perangkat lunak meliputi efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan, *maintainable* (dapat dikelola dengan mudah), *usability* (kemudahan penggunaan), ketepatan pemilihan jenis aplikasi pengembangan, kompatibilitas. Aspek *instructional design* meliputi interaktivitas, kedalaman konten, kemudahan untuk dipahami, sistematis, kejelasan uraian, dan lainnya. Aspek komunikasi visual meliputi komunikatif, sederhana dan memikat, visual, animasi, dan *layout* interaktif. (Wahono, 2006).

Setidaknya ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam merancang *e-learning* sebagai alat evaluasi hasil belajar, yaitu : (Rusman, 2007:199)

1. Ketepatan koreksi, penggunaan *e-learning* dalam pembelajaran harus dapat berfungsi sebagai alat evaluasi hasil belajar dalam hal ini akan berpengaruh pada sistem koreksi yang digunakan dan hasil dari proses koreksi yang dilakukan melalui *e-learning*.
2. Kecepatan proses, *e-learning* sebagai media pembelajaran berbasis teknologi harus dapat melakukan proses penilaian dengan cepat dan tepat.
3. Efisiensi manajemen waktu, *e-learning* digunakan sebagai alat untuk melakukan manajemen waktu pada proses belajar mengajar di kelas, sehingga dengan menggunakan media ini proses belajar mengajar dapat dilaksanakan sesuai dengan perkiraan waktu yang telah ditetapkan.

Ketika *e-learning* mulai diminati oleh penyelenggara pendidikan, tentu tidak lepas dari kelebihan yang dimiliki. Sebagai media pembelajaran *e-learning* juga tidak lepas dari kelemahan. Berikut keuntungan dan kelemahan yang ada pada *e-learning*.(Effendi, 2005:9).

Tabel 2.1. Keuntungan dan kelemahan *e-learning*

Keuntungan	Kelemahan
1. Biaya operasional lebih hemat dibandingkan pembelajaran	1. Beberapa siswa merasa tidak nyaman dengan pembelajaran <i>e-</i>

<p>konvensional, karena tidak perlu menggunakan alat tulis, ruang kelas, dan peralatan lainnya.</p>	<p><i>learning</i>. Hal ini karena mereka harus memotivasi diri sendiri untuk belajar.</p>
<p>2. Waktu yang disediakan oleh <i>e learning</i> lebih fleksibel. Siswa dapat belajar diwaktu luangnya dan dapat meninggalkan pelajaran ketika ada hal lain yang ingin dikerjakan.</p>	<p>2. Teknologi yang digunakan dalam <i>e-learning</i> beragam, sehingga perlu dilakukan uji kompatibilitas teknologi yang akan digunakan.</p>
<p>3. Tempat untuk belajar juga dapat disesuaikan. Siswa tidak lagi dibatasi oleh ruang kelas untuk belajar, karena proses pembelajaran dapat dilakukan dimanapun tempatnya</p>	<p>3. Beberapa materi tidak dapat diajarkan melalui <i>e-learning</i>. Materi terkait olah raga dan instrumen musik sulit untuk disampaikan melalui <i>elearning</i>.</p>
<p>4. Materi yang didapat oleh peserta didik dapat disesuaikan dengan kemampuan masing-masing. Hal ini memungkinkan peserta untuk dapat mengulang materi yang belum dipahaminya.</p>	<p>4. Desain pelajaran <i>e-learning</i> banyak yang kurang tepat, sehingga siswa merasa bosan dan tidak mau menyelesaikan pelajaran.</p>

2.1.3 Algoritma *Winnowing*

Winnowing adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan proses *document fingerprinting*. Algoritma *winnowing* melakukan penghitungan nilai-nilai *hash* dari setiap *k-gram*, untuk mencari nilai *hash* selanjutnya digunakan fungsi *rolling hash*. Kemudian dibentuk *window* dari nilai-nilai *hash* tersebut. Dalam setiap *window* dipilih nilai *hash* minimum. Jika ada lebih dari satu *hash* dengan nilai minimum, dipilih nilai *hash* yang paling kanan. Kemudian semua nilai *hash* terpilih disimpan untuk dijadikan *fingerprint* dari suatu dokumen. (Schleimer, Wilkerson, & Aiken, 2003: 4).

Fingerprint ini yang akan dijadikan dasar perbandingan kesamaan antara teks yang telah dimasukkan. Syarat dari algoritma deteksi penjiplakan *whitespace insensitivity*, yaitu pencocokan teks *file* seharusnya tidak terpengaruh oleh spasi, jenis huruf kapital, tanda baca dan sebagainya, *noise suppression* yaitu menghindari pencocokan teks *file* dengan panjang kata yang terlalu kecil atau kurang relevan dan bukan merupakan kata yang umum digunakan, dan *position independence* yaitu pencocokan teks *file* seharusnya tidak bergantung pada posisi kata-kata sehingga kata dengan urutan posisi berbeda masih dapat dikenali jika terjadi kesamaan. (Schleimer, Wilkerson, & Aiken, 2003: 2).

Winnowing telah memenuhi syarat-syarat tersebut dengan cara membuang seluruh karakter-karakter yang tidak relevan misal: tanda baca, spasi dan juga karakter lain, sehingga nantinya hanya karakter-karakter yang berupa huruf atau angka yang akan diproses lebih lanjut.

1. *Hashing*

Hashing merupakan perubahan serangkaian karakter menjadi nilai atau kode yang menjadi penanda dari rangkaian karakter tersebut. Dengan perubahan inilah, maka tercipta penanda sebagai indeks untuk digunakan dalam mencari informasi kembali atau *information retrieval*. Fungsi untuk menghasilkan nilai ini disebut fungsi *hash*, sedangkan nilai yang dihasilkan disebut nilai *hash*. Contoh sederhana *hashing* adalah (Firdaus, 2008: 2).

Fungsi *Hash* adalah suatu cara menciptakan "*fingerprint*" dari berbagai data masukan. Fungsi *Hash* akan mengganti atau mentranspose-kan data tersebut untuk menciptakan *fingerprint*, yang biasa disebut *hash value*. *Hash value* biasanya digambarkan sebagai suatu *string* pendek yang terdiri atas huruf dan angka yang terlihat *random* (data biner yang ditulis dalam notasi *hexadecimal*). Algoritma fungsi *hash* yang baik adalah yang menghasilkan sedikit *hash collision*. *Hash collision* merupakan kejadian dua atau lebih *hash* memiliki nilai *hash* yang sama.

2. *K-gram*

K-gram adalah rangkaian *substring* yang bersebelahan dengan panjang *k*. Metode ini menghasilkan rangkaian *substring* sejumlah *k-grams*, dimana *k* adalah parameter yang dipilih oleh *user*. *K-gram* mengambil *substring* karakter huruf sejumlah *k* dari sebuah kata yang secara kontinuitas dibaca dari teks sumber hingga akhir dari dokumen. (Schleimer, Wilkerson, & Aiken, 2003: 1)

3. *Rolling Hash*

Fungsi yang digunakan untuk menghasilkan nilai *hash* dari rangkaian gram dalam algoritma *Winnowing* adalah *rolling hash* (Jonathan D. Cohen, 1997 : 3).

2.1.4 Teknik Evaluasi

Jika evaluasi bertujuan untuk mengumpulkan informasi, maka teknik adalah metode yang digunakan agar tujuan evaluasi, yaitu menggali informasi tentang peserta didik dapat tercapai. Secara garis besar ada dua kelompok teknik evaluasi dapat digunakan oleh seorang pengajar dalam usahanya mencari informasi yang diperlukan. (Mohtar Kusuma, 2010:76)

Pertama, teknik evaluasi yang juga banyak digunakan di dalam kelas adalah teknik evaluasi melalui nontes. Tes ini tidak menggunakan jenis pertanyaan atau pernyataan seperti disebutkan diatas, tetapi tes ini menggunakan metode lain untuk memperoleh data atau informasi yang diperlukan. Kedua, teknik evaluasi menggunakan cara tes, yang didalamnya berupa satu set atau lebih jenis pertanyaan atau pernyataan yang relevan dengan tujuan tes digunakan oleh seorang pengajar. (Mohtar Kusuma, 2010:76)

Suatu bentuk tes dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu tes tertulis dan tes lisan. (Mohtar Kusuma, 2010:79)

1. Tes tertulis merupakan sekumpulan jenis pertanyaan atau pernyataan yang direncanakan oleh pengajar maupun para evaluator secara sistematis, guna memperoleh informasi tentang peserta didik. Tes tertulis pada umumnya tidak bisa digunakan secara efektif untuk mengevaluasi ketrampilan psikomotor

peserta didik. Akan tetapi, tes tertulis dapat mengevaluasi prinsip-prinsip yang menyertai ketrampilan termasuk ketrampilan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

2. Tes lisan merupakan sekumpulan jenis pertanyaan atau pernyataan yang disusun secara terencana, diberikan oleh seorang pengajar kepada peserta didik tanpa melalui media tulis. Tes lisan ini sebaiknya berfungsi sebagai tes pelengkap, setelah tes utama dalam bentuk tertulis dilakukan.

Pada tes tertulis yang juga termasuk sebagai kelompok evaluasi menggunakan *papers and pencils* menurut bentuk jenisnya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu tes uraian (*essay*) dan tes objektif.

2.1.5 Tes Uraian (*Essay*)

Secara ontologi, tes uraian (*essay*) adalah salah satu bentuk tes tertulis yang susunannya terdiri atas jenis-jenis pertanyaan yang masing-masing mengandung permasalahan dan menuntut jawaban peserta didik melalui uraian-uraian kata yang merefleksikan kemampuan berfikir peserta didik. Tes uraian (*essay*) dapat juga disebut sebagai tes dengan menggunakan pertanyaan terbuka, dimana dalam tes tersebut peserta didik diharuskan menjawab sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh para peserta didik; dan jika dilihat dari aspek jawaban yang diberikan oleh peserta didik, tes uraian (*essay*) menurut (Gronlund, 1990) dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu a) tes *essay* dengan jawaban panjang, dan b) tes *essay* dengan jawaban singkat. (Mohtar Kusuma, 2010:80)

Tes *essay* dikatakan dengan jawaban panjang, apabila dalam aplikasi tes memerlukan jawaban peserta didik secara luas. Evaluator dalam hal ini, memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk memberikan jawaban secara tuntas dan jelas. Sedangkan peserta didik juga diberikan kesempatan untuk mengorganisasi penuangan ide tersebut menjadi satu kesatuan sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. (Mohtar Kusuma, 2010:80)

Keberadaan tes *essay* dengan jawaban panjang ini, direncanakan oleh para evaluator untuk melihat kemampuan peserta didik dalam menuangkan ide dalam satu kesatuan yang komprehensif, koherensi, dan sistematis sehingga memberikan kejelasan jawaban. Jawaban tes *essay* yang tidak membatasi ide-ide yang dituangkan oleh peserta didik untuk menjawab pertanyaan jenis merupakan tes yang disusun untuk tujuan tertentu. (Mohtar Kusuma, 2010:80)

Tes *essay* dikatakan sebagai jawaban terbatas, apabila dalam menjawab para peserta didik hanya diminta menguraikan ide-idenya secara singkat dan tepat sesuai dengan ruang yang disediakan oleh para evaluator. Jawaban pertanyaan tes *essay* terbatas ini biasanya mengarah kepada jawaban yang lebih spesifik dan lebih pasti seperti kunci jawaban yang telah dibuat. (Mohtar Kusuma, 2010:81)

Bentuk pertanyaan tes *essay* dapat dikonstruksi dengan menggunakan kata bantu pertanyaan tertentu yang mengandung unsur singkatan 4W+1H, *where* (dimana), *who* (siapa), *what* (apa), *why* (mengapa) dan *how* (bagaimana). Disamping itu, pertanyaan *essay* direncanakan secara sistematis untuk mendorong para peserta didik agar memiliki kemampuan mengekspresikan ide-ide mereka dengan menggunakan bahasa atau kata-kata mereka sendiri, menggunakan

informasi dari pengetahuan mereka sendiri, kemudian menuangkannya secara bebas dalam lembaran jawaban yang ada. (Mohtar Kusuma, 2010:81)

2.1.6 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu terkait tentang sistem penilaian otomatis jawaban *essay* sudah banyak dirangkum di dalam jurnal-jurnal, baik jurnal nasional maupun jurnal internasional. Begitupun penelitian yang memuat tentang algoritma *winnowing* dan e-learning juga telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian yang membahas tentang tema dan metode di atas diantaranya :

Penelitian yang dilakukan oleh Saul Schleimer, Daniel S. Wilkerson, dan Alex Aiken dengan judul “*Winnowing : Local Algorithms for Document Fingerprinting*”, disebutkan bahwa dengan menggunakan sejumlah dokumen, fungsi algoritma *winnowing* akan dijalankan dengan menggunakan pencocokan fingerprinting pada deteksi kesamaan teks, termasuk bagian kecil hingga keseluruhan dokumen.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Norzima Elbegbayan dengan judul “*Winnowing, a document fingerprinting algorithm*” disebutkan bahwa algoritma *winnowing* menunjukkan bahwa dalam mendeteksi kesamaan teks pada dokumen dipengaruhi oleh nilai hash dan *k gram* pada dokumen yang dipilih. Nilai *hash* dan *k gram* akan mempengaruhi presentase pada penilaian pendeteksian kemiripan dokumen.

Sementara itu pada penelitian lain yang dilakukan oleh Sariyanti Astutik, Andharini Dwi Cahyani, dan Mochammad Kautsar Sophan dengan judul “Sistem

Penilaian Esai Otomatis Pada E-Learning Dengan Algoritma *Winnowing*” disebutkan bahwa hasil penelitian sistem penilaian menunjukkan bahwa penggunaan nilai *n-gram* dan *window* pada metode *winnowing* berpengaruh pada kesamaan fingerprint yang ditemukan. Semakin banyak kesamaan fingerprint yang ditemukan maka semakin tinggi nilai yang dihasilkan sistem. Dan semakin kecil nilai *n-gram* yang digunakan maka semakin tidak peka kemampuan algoritma *winnowing* dalam menilai kesamaan arti dua teks jawaban esai. Penilaian menghasilkan akurasi yang lebih baik pada teks jawaban yang memiliki struktur kalimat jawaban yang sama dengan kunci jawaban yaitu sebesar 75–80%.

Sementara itu pada penelitian lain yang dilakukan Agus Rizki Syahputra dengan judul “Implementasi Algoritma *Winnowing* Untuk Deteksi Kemiripan Text” disebutkan bahwa pada pengecekan penjiplakan dilakukan dengan menentukan kelompok dokumen yang sesuai kemudian dilakukan pengecekan penjiplakan pada anggota dokumen kelompok tersebut. Dalam hal ini dapat menyebabkan waktu yang diperlukan menjadi lebih cepat dalam pendeteksian penjiplakan. Pencarian menggunakan teknik hashing akan menjadi lebih efisien daripada pencarian karakter-per-karakter pada nama-nama yang panjangnya bervariasi. Tindak penjiplakan dapat dilakukan dengan modifikasi yang mana dengan mengubah beberapa bagian bahkan keseluruhan, yaitu dengan mengubah kata-kata dengan sinonim.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nanda Zannibua Harisma dengan judul “Implementasi Sistem Penilaian Esai Otomatis Metode LSA Dengan Tiga Bobot Kata Kunci”. Hasil penelitian tersebut adalah dengan menggunakan metode LSA,

korelasi antara penilaian yang dilakukan oleh sistem dengan human rater menunjukkan angka 0,777402209 dengan rata-rata selisih nilai untuk setiap soal sebesar 17,36. Kecepatan pemrosesan penghitungan nilai yang dilakukan oleh sistem dipengaruhi oleh beberapa hal seperti banyaknya persamaan kata yang dimasukkan ke dalam database, hardware yang digunakan, jumlah soal yang diujikan juga banyaknya user yang mengakses secara bersamaan.

Hasil serupa juga dipaparkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mudafiq Riyan Pratama, Eko Budi Cahyono, dan Gita Indah Marthasari dengan judul “Aplikasi Pendeteksi Duplikasi Dokumen Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Winnowing Dengan Metode *K-Gram* dan *Synonym Recognition*”. Hasil penelitian tersebut diperoleh bahwa sistem yang dibangun telah dapat mendeteksi duplikasi dengan pendekatan sinonim dengan perbedaan $\pm 0.82\%$ lebih besar menggunakan *synonym recognition* daripada tanpa *synonym recognition*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma *winnowing* dapat mendeteksi kemiripan teks atau dokumen, dalam hal ini penulis akan meneliti mengenai penerapan dari penggunaan algoritma *winnowing* pada *e-learning* pada sistem penilaian jawaban *essay* otomatis. Dalam penelitian ini, penulis juga melakukan *preprocessing* terhadap proses penyaringan jawaban *essay* siswa menggunakan *tokenization* dan *synonym recognition*. Dengan melalui tahap *preprocessing* sebelum mengalami penyaringan dengan algoritma *winnowing* diharapkan akan membuat hasil implementasi pada *e-learning* sesuai dengan prosedur penilaian yang dilakukan secara manual.

2.2 Kerangka Berpikir

Evaluasi merupakan bagian dari proses belajar mengajar yang secara keseluruhan tidak dapat dipisahkan dari kegiatan belajar mengajar. Secara garis besar, teknik evaluasi dalam pembelajaran dibedakan menjadi dua, yaitu tes dan nontes. Teknik evaluasi yang pertama adalah tes yang biasanya direalisasikan dengan tes tertulis, digunakan untuk memperoleh data, baik data kuantitatif maupun kualitatif. Tes tertulis juga dapat dibedakan menjadi dua yaitu tes objektif dan tes uraian (*essay*).

Ujian bertipe uraian (*essay*) dianggap oleh banyak ahli sebagai ujian yang paling tepat untuk menilai hasil dari kegiatan belajar yang kompleks, karena penulisan *essay* akan melibatkan kemampuan peserta didik untuk mengingat, mengorganisasikan, mengekspresikan, dan mengintegrasikan gagasan yang dimiliki peserta didik. Ujian *essay* merupakan evaluasi pembelajaran dalam bentuk soal *essay* yang mempunyai jawaban lebih bervariasi dibandingkan bentuk soal pilihan ganda. Variasi jawaban tersebut memberikan kesulitan tersendiri bagi pengajar dalam menilai jawaban.

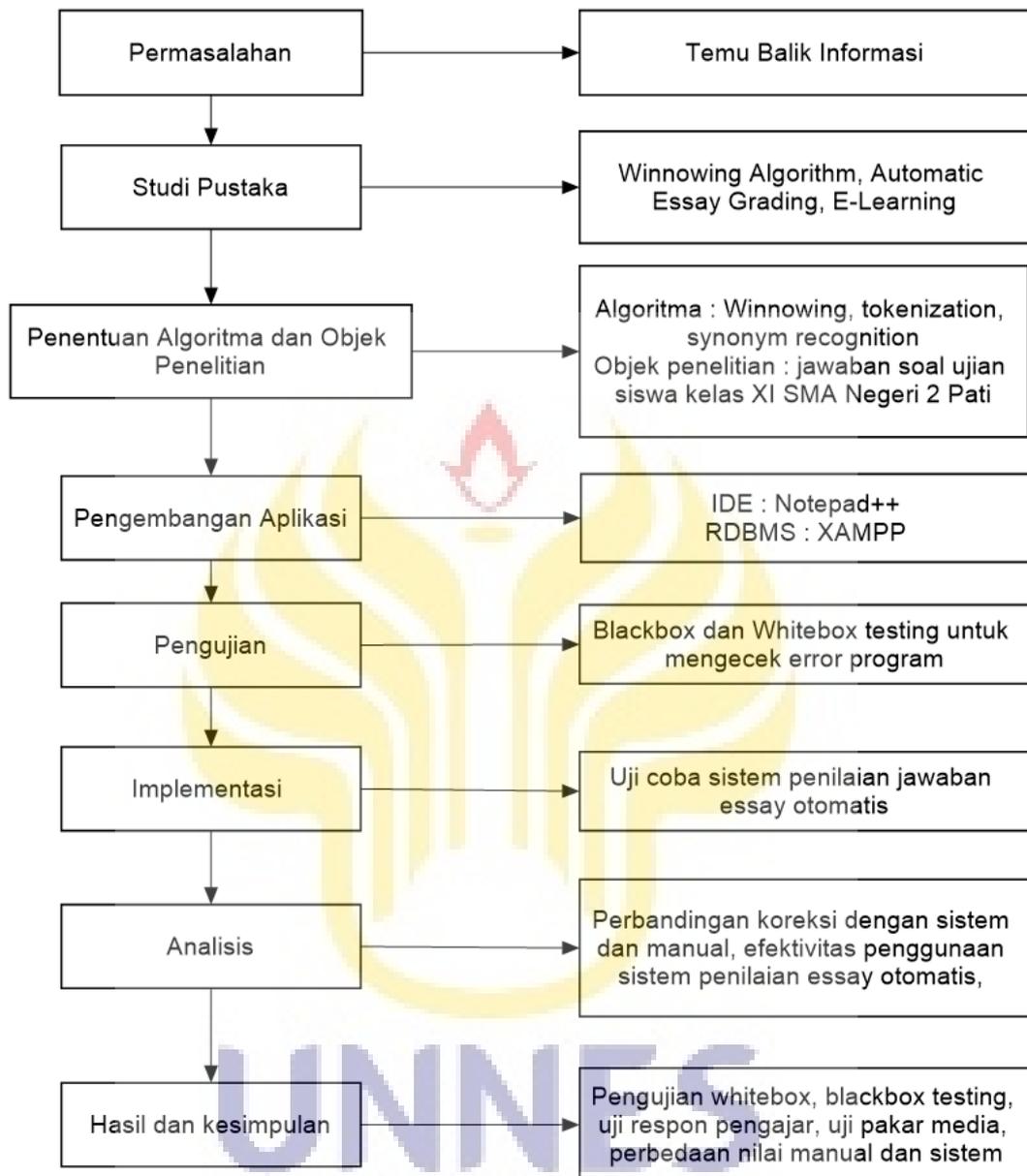
Sistem Penilaian Jawaban Esai Otomatis atau *Automated Essay Grading System*, adalah suatu cara yang dapat memudahkan dan mempercepat proses pemeriksaan dan penilaian jawaban uraian (*essay*). Proses pengukuran kesamaan arti antara jawaban *essay* dengan kunci jawaban tersebut dapat diimplementasikan ke dalam sebuah sistem penilaian jawaban *essay* dengan menerapkan suatu metode pengukuran kesamaan teks. Secara umum penilaian jawaban uraian (*essay*) dilakukan dengan mengukur kesamaan jawaban antara jawaban peserta didik

dengan kunci jawaban, dapat dilakukan dengan menerapkan metode *string matching* yaitu menggunakan algoritma *winnowing*.

Pada dasarnya algoritma *winnowing* digunakan untuk mengukur kemiripan teks dengan cara mengubah teks menjadi nilai *hash* dan menentukan nilai *fingerprint* yang akan mewakili setiap teks pada proses kemiripan jawaban. Pada penelitian ini, algoritma *winnowing* akan diterapkan ke dalam sebuah platform *e-learning* sehingga dapat mengembangkan fitur yang ada untuk diimplementasikan ke dalam suatu sistem penilaian otomatis jawaban soal jenis uraian (*essay*).

Penerapan algoritma *winnowing* pada sistem penilaian jawaban uraian (*essay*) bertujuan untuk membangun sebuah platform ujian uraian (*essay*) yang dirancang dengan menyesuaikan kebutuhan ujian uraian (*essay*) pada umumnya. Maka dengan diterapkannya algoritma *winnowing* dalam sistem penilaian otomatis jawaban uraian (*essay*) kedalam sebuah pembelajaran *online*, peserta didik diharapkan dapat mendapatkan nilai ujian yang sesuai dengan kunci jawaban yang telah tersedia tanpa memperhatikan faktor subjektif dari pengajar, dan dapat mempermudah proses penyeleksian jawaban uraian (*essay*) sehingga mampu meningkatkan efektivitas sebuah sistem pembelajaran *online*.

Berdasarkan kerangka berfikir diatas dapat diambil asumsi adanya peningkatan efektivitas evaluasi pembelajaran dengan mengembangkan fitur penilaian jawaban uraian (*essay*) otomatis pada *e-learning*. Dengan penerapan algoritma *winnowing* pada sistem penilaian otomatis jawaban *essay* untuk diimplementasikan dalam platform *e-learning*.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Gambar 2.1. Kerangka Berfikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapat kesimpulan penelitian sebagai berikut :

1. Hasil dari pengembangan fitur sistem penilaian jawaban *essay* otomatis pada *Learning Management System* (LMS) adalah sistem yang dikembangkan dengan menggunakan algoritma *winnowing* untuk proses penilaian jawaban *essay* secara otomatis pada *e-learning* yang telah dikembangkan. Algoritma *winnowing* melakukan pemrosesan koreksi jawaban berdasarkan dari *fingerprint* kunci jawaban yang telah dimasukkan. Sebelum melalui proses pencocokan jawaban dengan menggunakan algoritma *winnowing*, jawaban yang akan dikoreksi juga akan melalui tahapan *preprocessing* yaitu *tokenization* dan *synonym recognition*. Hasil pengujian *whitebox* dan *blackbox* yang dilakukan menghasilkan produk sistem yang valid.
2. Pengkoreksian jawaban siswa dengan menggunakan algoritma *winnowing* dalam sistem penilaian jawaban *essay* otomatis dapat dikatakan efektif, tetapi kurang cocok untuk diterapkan dalam sistem ujian, hal ini dikarenakan adanya subjektifitas pada penilaian manual oleh guru, pembuatan kata kunci jawaban yang kurang sesuai dengan prediksi jawaban siswa, dan terdapat kekurangan dalam pemahaman makna jawaban pada analisis soal yang telah dilakukan.

3. Hasil dari analisis uji coba sistem pada 5 mata pelajaran yang diterapkan sistem penilaian jawaban *essay* otomatis didapatkan hasil adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai hasil koreksi manual dengan nilai hasil koreksi sistem.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diajukan saran penelitian lanjutan sebagai berikut :

1. Penerapan algoritma *winnowing* lebih cocok untuk mendeteksi kemiripan atau deteksi penjiplakan dokumen maupun artikel.
2. Perlu adanya fitur tambahan untuk melakukan penambahan kunci jawaban pada kuis yang telah dibuat, penambahan kunci jawaban ini digunakan sebagai alternatif jawaban lain dalam proses pencocokan jawaban.
3. Perlu ditambahkan *position independence* yaitu penemuan kecocokan / kesamaan harus tidak bergantung pada posisi kata-kata, meskipun posisinya tidak sama kecocokan harus dapat ditemukan sehingga pencocokan jawaban lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2005. Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Astutik S, AD Cahyani & MK Sophan. Sistem Penilaian Esai Otomatis Pada E-Learning Dengan Algoritma Winnowing. 2014. Jurnal Informatika. 2(12): 1-6.
- Chen, HT. The Bottom - Up Approach to Integrative Validity : A New Perspective for Program Evaluation. 2010. Journal of Evaluation and Program Planning. 1(1): 1-205.
- Effendi E dan Hartono Z. 2005. E-learning Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kharisman O, Budi S & Sri S. Implementasi Algoritma Winnowing untuk Mendeteksi Kemiripan pada Dokumen Teks. 2013. Jurnal Informatika. 1(9): 1-5.
- Kusuma M. 2010. Evaluasi Pendidikan. Jakarta : Multi Kreasi Satudelapan.
- Nanda, Zannibua Harisma. Implementasi Sistem Penilaian Esai Otomatis Metode LSA Dengan Tiga Bobot Kata Kunci. Skripsi. Program Studi Teknik Elektro. Universitas Indonesia.
- Sagala ACS, Maya SL & Romi FR. Pendeteksian Kesamaan pada Dokumen Teks Menggunakan Kombinasi Algoritma Enhanced Confix Striping dan Algoritma Winnowing. Skripsi. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Universitas Sumatera Utara.
- Salunkhe SD & SZ Gawali. A Plagiarism Detection Mechanism Using Reinforcement Learning. 2013. International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies. 6(1): 1-5.

Schleimer S, DS Wilkerson & A Aiken. Winking: Local Algorithms for Document Fingerprinting. 2003. Journal of SIGMOD 2003. 3(6): 1-10.

Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Penerbit Alfabeta.

Syahputra, AR. Implementasi Algoritma Winking Untuk Deteksi Kemiripan Text. 2015. Jurnal Pelita Informatika Budidarma. 1(9): 1-5.

Valenti S, F Neri & A Cucchiarelli. An Overview of Current Research on Automated Essay Grading. 2003. Journal of Information Technology Education. vol 6: 1-12.

Winangga, Milani. Deteksi Plagiarisme Pada Dokumen Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Winking Dengan Stemming. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Brawijaya.

