

AUTOMATIC ESSAY GRADING SYSTEM MENGGUNAKAN METODE LATENT SEMANTIC ANALYSIS

Rizqi Bayu Aji Pradana¹, Z.k. Abdurahman Baizal², Yanuar Firdaus A.w.³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Pada proses evaluasi hasil belajar e-learning tipe soal yang sering ditemui adalah pilihan ganda dan isian singkat. Meskipun penilaian secara esai relatif sulit dilakukan secara objektif, namun soal esei dipandang masih dibutuhkan untuk melakukan proses evaluasi belajar. Sebab bentuk esei ini memiliki kelebihan dalam merepresentasikan kemampuan pelajar dalam memahami hasil pembelajaran.

Tugas akhir ini dibuat suatu sistem berbasis web untuk mengevaluasi hasil pembelajaran. Metode yang digunakan dalam Automatic Essay Grading System ini adalah Latent Semantic Analysis (LSA). Metode ini mempunyai ciri khas untuk mengekstrak dan merepresentasikan kalimat dengan perhitungan matematis dan mementingkan kata-kata kunci yang terkandung dalam sebuah kalimat tanpa memperhatikan karakteristik linguistiknya. Perhitungan matematis dilakukan dengan memetakan ada atau tidak adanya kata dari kelompok kata pada matriks semantik dan kemudian diolah menggunakan teknik aljabar linier Singular Value Decomposition (SVD).

Implementasi Automatic Essay Grading System ini menggunakan bahasa pemrograman PHP. Sedangkan proses SVD menggunakan bahasa Java library JAMA. Setelah dilakukan analisis pengujian, dapat disimpulkan bahwa metode LSA telah dapat digunakan untuk menilai jawaban esai dan telah menghasilkan output sebuah nilai. Hal yang mempengaruhi penilaian adalah besarnya dimensi matriks tereduksi pada SVD. Korelasi penilaian human raters dengan sistem adalah yang dihasilkan adalah 45,03% dan 50,55%.

Kata Kunci : information retrieval, automatic essay grading system, human raters LSA, SVD, matriks, term, query.

Abstract

In E-learning, type of questions in examination are often in multiple choice or short answer. Although essay assessment is relatively difficult done objectively, but essay assessment is deemed still necessary to conduct the evaluation process of learning. This is because of this essay has the advantage of representing the ability of students in understanding the learning outcomes.

This final project created a web-based system for evaluating learning outcomes. The method used in Automatic Essay Grading using Latent Semantic Analysis (LSA). These method has characteristics to extract and represent the sentence with mathematical calculations and prioritize the key words contained in a sentence without regard to linguistic characteristics. Mathematical calculations done by mapping the presence or absence of word semantic word groups in the matrix and then processed using linear algebraic technique of Singular Value decomposition (SVD).

Implementation of these Automatic Essay Grading System using PHP programming language. While the SVD process using the Java language library JAMA. After analyzing the test, it can be concluded that the LSA method has been used to assess the answers to essay and has an output a value. Parameter that affect the assessment is the large dimension of the reduced matrix in SVD. The correlation between human raters rating is generated by the system is 45.03% and 50.55%.

Keywords : information retrieval, automatic essay grading system, human raters LSA, SVD, matrix, term, query

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

E-learning merupakan suatu cara pembelajaran di mana penyampaian materi pembelajaran, pelatihan, atau perkuliahan dilakukan dengan menggunakan peralatan elektronik. Termasuk di dalamnya adalah komputer, *handphone*, PDA, dsb. Dengan peralatan tersebut dapat dicapai *training* atau pembelajaran secara *online*, umumnya melalui jaringan akses jarak jauh, seperti internet, ataupun intranet. CD-ROM dan DVD dapat pula digunakan untuk mendukung pemberian materi pembelajaran *E-learning* ini.

Evaluasi hasil belajar menjadi komponen yang sangat penting dalam proses pembelajaran *E-learning*, karena hasil evaluasi merupakan indikator dari pemahaman siswa terhadap materi yang ajar yang diberikan. Bentuk evaluasi/soal ujian baik pembelajaran konvensional maupun *E-learning* dapat dibedakan menjadi dua, yaitu soal tes berbentuk objektif dan soal tes berbentuk esei. Soal tes bentuk objektif merupakan soal dengan pilihan jawaban yang sudah disiapkan. Contoh produk komersial yang telah digunakan secara luas untuk non-esei adalah seperti WebCT dan *Cisco online Assessment Sistem*. Bentuk *online assessment* yang pernah dikembangkan antara lain seperti *Yes/No*, *Multiple Choice*, *matching questions*, serta mengisi satu kata pada bagian yang kosong.

Bentuk evaluasi hasil belajar yang lain adalah soal esei. Soal bentuk esei merupakan soal yang mengharapkan sebuah jawaban yang berisi gambaran opini penulis tentang subyek tertentu yang coba dinilainya. Contoh produk sistem penilaian esei yang sudah ada saat ini adalah PEG (*Project Essay Grading*), *E-rater*, *Bayesian Scoring System* dan IEA (*Intelligent Essay Assessor*).[8] Penerapan penilaian esei otomatis yang telah disebutkan tadi telah dilakukan dengan basis bahasa Inggris. Bahasa basis yang digunakan disini sangat mempengaruhi proses dan hasil yang dilakukan pada proses penilaian terhadap jawaban siswa karena karakteristik dari bahasa yang berbeda. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi dalam penilaian *Automatic Essay Grading System*. Contohnya *String Matching*, algoritma Booyer Moore, Knuth Moris Prath, *Latent Semantic Indexing*, *Latent Semantic Analysis (LSA)*, dan lain sebagainya. Tugas Akhir yang dikerjakan ini menggunakan metode LSA.

LSA merupakan salah satu metode penilaian esei yang digunakan pada IEA dimana memiliki *acceptance* (kecocokan) dengan *human raters* sebesar 85% – 91%. Besar *acceptance* tersebut dinilai reliabel dalam memberikan skor yang sama dengan

human raters[3]. Dengan kata lain metode LSA cocok untuk melakukan penilaian jawaban esei.

LSA merupakan metode yang mengekstrak dan merepresentasikan kalimat dengan perhitungan matematis atau statistik pada teks dengan jumlah yang besar [8]. LSA memiliki ciri khas hanya mementingkan kata-kata kunci yang terkandung dalam sebuah kalimat tanpa memperhatikan karakteristik linguistiknya. Sebab hal ini bukan merupakan faktor yang penting dalam meraih makna suatu bagian kalimat.[8]

Pada LSA, kata-kata direpresentasikan dalam sebuah matriks semantik dan kemudian diolah secara matematis menggunakan teknik aljabar linier *Singular Value Decomposition (SVD)*.

Pada Tugas Akhir ini nanti akan diterapkan metode LSA pada proses penilaian jawaban esei berbahasa Indonesia., yang dilengkapi dengan pembobotan kata (kata kunci) untuk meningkatkan ketelitian.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun sebuah *Automatic Essay Grading System* menggunakan metode LSA yang relevan dan mampu memberikan penilaian yang mendekati dengan hasil penilaian *human raters*.
2. Bagaimana pengaruh *stemming* bahasa Indonesia pada proses *preprocessing* terhadap hasil *essay grading*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Membangun serta menganalisis kelayakan *Automatic Essay Grading* dengan mengimplementasikan metode *Latent Semantic Analysis*.
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh *stemming* pada proses *essay grading* bahasa Indonesia dengan LSA dalam memberikan keluaran.

1.4 Batasan Masalah

Batasan untuk tugas akhir ini antara lain:

1. Dokumen jawaban atau materi uji yang diberikan dalam bahasa Indonesia.
2. Tidak digunakan untuk menangani soal esei aljabar, matematika, dan yang sejenisnya serta bahasa pemrograman.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini penulis melakukan beberapa langkah untuk menyelesaikan masalah :

- a. Studi Literatur
Pencarian referensi dan sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian yang akan digunakan
- b. Pengumpulan dan pengolahan data
Mencari studi kasus yang akan diterapkan pada *Automatic Essay Grading System* dan mengumpulkan data yang relevan.
- c. Analisis dan disain
Analisis terhadap *Latent Semantic Analysis* dan parameter-parameter yang perlu dipertimbangkan dalam penyelesaian menggunakan metoda *Singular Value Decomposition* (SVD). Melakukan perancangan database, analisis kebutuhan menu web, serta perancangan dan desain web.
- d. Pengujian
Pengujian terhadap *Automatic Essay Grading System* yang telah dibangun, apakah sudah bekerja dengan benar. Skenario uji yang dilakukan adalah dengan memberikan jawaban yang diberikan oleh learner kepada beberapa orang penguji, kemudian nilai yang diberikan oleh para penguji tersebut dibandingkan dengan hasil penilaian yang diberikan oleh sistem.
- e. Analisis hasil
Melakukan analisis terhadap data dan hasil pengujian apakah metode LSA merupakan metode yang tepat untuk *Automatic Essay Grading System* ditinjau dari segi keakuratannya dengan penilaian penguji.
- f. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir
Pengambilan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya untuk kemudian disusun laporan terhadap analisis yang telah dilakukan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian desain, implementasi, pengujian, pengukuran dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem telah dapat melakukan pengujian jawaban esei dengan output berupa sebuah nilai.
2. Penilaian jawaban yang dihasilkan sistem dipengaruhi oleh :
 - a. Ada tidaknya *term* kunci pada kalimat jawaban.
 - b. Panjang-pendeknya kalimat jawaban. Semakin banyak perbedaan jumlah kata pada suatu kalimat antara dosen dan mahasiswa, maka nilai yang dihasilkan semakin kecil.
 - c. Jumlah kalimat jawaban. Semakin banyak perbedaan jumlah kalimat pada jawaban dosen dan mahasiswa, maka nilai yang dihasilkan semakin kecil.
 - d. Persebaran *term* kunci pada kalimat jawaban. Jika suatu kalimat jawaban mahasiswa memiliki persebaran *term* kunci yang semakin sama dengan dosen maka, nilai yang dihasilkan juga semakin tinggi.
 - e. Ketidakmampuan sistem untuk mendeteksi adanya maksud jawaban yang sama maupun sinonim antara jawaban mahasiswa dan dosen.

Tingkat akurasi rata-rata dari penilaian yang dihasilkan oleh sistem tidak tinggi, dalam pengujian ini adalah 45,03% dan 50,55%. Hal ini dikarenakan poin 2b, 2c, 2d, 2e di atas.

3. Proses *stemming* telah berhasil pada proses pengujian . Yaitu 70% hasil pengujian memiliki perbedaan poin dibawah 10 pada saat pengujian-dengan-*stemming* dan pengujian-tanpa-*stemming*.
4. *Stemming* telah bekerja dengan baik. Yaitu nilai yang dihasilkan oleh AEGS pada pengujian-dengan-*stemming* dan pada pengujian-tanpa-*stemming* rata-rata hanya memiliki perbedan 0,49% dan 0, 63%.

5.2 Saran

Pada tugas akhir ini dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Digunakan jawaban kunci yang mencakup keseluruhan kemungkinan suatu soal dapat dinilai benar.
2. Sering menambahkan bentuk kata dasar dari sebuah kata berimbuhan pada database, terutama kata-kata yang menjadi kata kunci jawaban esei.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baker, Kirk. 2005. *Singular Value Decomposition Tutorial*. Web.ics.purdue.edu/~park283/wp-content/uploads/2010/10/Singular_Value_Decomposition_Tutorial.pdf, diakses tanggal 8 Januari 2011.
- [2] Commons, Creative. 2011. *PHP*. <http://id.wikipedia.org/wiki/PHP>. diakses tanggal 9 Januari 2011
- [3] Foltz, P.W., Laham, D. & Landauer, T.K. 1999. *Automated Essay Scoring: Applications to Educational Technology*. In B. Collis & R. Oliver (Eds.), *Prosiding dari World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 1999* (pp. 939-944). Chesapeake, VA: AACE
- [4] Landauer, Thomas K., Peter W. Foltz, and Darrell Laham. 1998. *Introduction to Latent Semantic Analysis*. *Discourse Processes*, 25, 259-284. <http://lsa.colorado.edu/papers/dp1.LSAintro.pdf> diakses tanggal 8-1-2011.
- [5] Manning, Christopher D., Prabhakar Raghavan, and Hinrich Schütze. 2008. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge University Press.
- [6] Pressman, Roger S. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 6th Edition, McGraw-Hill, 2005
- [7] Skiena, Steven. 2008. *JAMA: A Java Matrix Package*. <http://www.cs.sunysb.edu/~algorithm/implement/jama/implement.shtml>, diakses tanggal 9 Januari 2011.
- [8] Valenti, Salvatore, Francesca Neri and Alessandro Cucchiarelli. 2003. *An Overview of Current Research on Automated Essay Grading*. *Journal of Information Technology Education*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- [9] Vasireddy, Jhansi Lakshmi. 2009. *Applications of Linear Algebra to Information Retrieval*. http://digitalarchive.gsu.edu/math_theses/71/. Mathematics Theses diakses tanggal 11 Januari 2011.