

Sistem Koreksi Soal Essay Otomatis Dengan Menggunakan Metode Rabin Karp

Sahriar Hamza, M. Sarosa, Purnomo Budi Santoso

Abstrak — Setiap proses pembelajaran memerlukan suatu evaluasi berupa ujian. Berdasarkan jenis ujian dapat dilakukan dalam tiga bentuk, yaitu ujian pilihan ganda, ujian isian singkat dan ujian esai. Ujian dalam bentuk pilihan ganda dan ujian singkat merupakan jenis ujian yang seringkali digunakan khususnya dalam ujian *e-learning*, namun dua jenis ujian tersebut memiliki kelemahan terutama untuk materi-materi tertentu jika dibandingkan ujian dalam bentuk esai. Ujian dengan sistem esai dapat melatih menyampaikan sesuatu informasi secara verbal. Ujian esai juga menuntut pemahaman yang lebih baik akan suatu ilmu dan dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman manusia akan suatu ilmu secara lebih mendalam. Pada proses *e-learning* jenis ujian yang banyak digunakan adalah jenis ujian pilihan ganda dan ujian singkat. Alasannya adalah kemudahan dalam proses penilaian. Perangkat Komputer yang menjadi komponen penting dalam proses *e-learning* lebih mudah dalam melakukan penilaian ujian pilihan ganda dan ujian singkat secara akurat dibandingkan dengan melakukan penilaian dalam ujian esai.

Kata Kunci Rabin Karp, hashing, k-gram, tokenaizing, filtering, stemming, web

I. PENDAHULUAN

UJIAN dengan sistem esai dapat melatih dalam menyampaikan sesuatu informasi secara verbal, ujian esai juga menuntut pemahaman yang lebih baik akan suatu ilmu dan dapat digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman manusia akan suatu ilmu secara lebih mendalam. Pada proses *e-learning* jenis ujian yang banyak digunakan adalah jenis ujian pilihan ganda dan ujian singkat. Alasannya adalah kemudahan dalam proses penilaian. Perangkat Komputer yang menjadi komponen penting dalam proses *e-learning* lebih mudah dalam melakukan penilaian ujian pilihan ganda dan ujian singkat secara akurat dibandingkan dengan melakukan penilaian jenis ujian esai atau uraian. Hal ini yang mendasari lahirnya berbagai macam bentuk penilaian yang didesain untuk membantu tenaga pengajar dalam menyelesaikan penilaian soal esai secara komputerisasi.

Objek penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah menguraikan upaya dalam penggunaan Metode Rabin

Karp sebagai sebuah sistem *e-learning* yang fokus pada Sistem Koreksi Soal Esai Otomatis. Walaupun metode ini relatif sederhana namun memiliki tingkat koreksi yang cukup baik. Karena kesederhanaan dan keakuratannya metode ini menarik untuk dikembangkan sebagai sebuah sistem penilaian ujian esai.

II. DASAR TEORI

A. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang sebelumnya telah dilakukan antara lain penelitian tentang Sistem Penilaian Esai Otomatis (SIMPLE) Dalam penelitian ini pendekatan Metode yang digunakan adalah *Latent Semantic Analysis* (LSA) metode ini digunakan untuk mengekstrak dan mempresentasikan kalimat dalam bentuk matematik atau statistik dari teks dengan jumlah kata yang relatif besar. Nilai dari jawaban esai diperhitungkan, dengan mencocokkan ada atau tidak adanya kata yang dianggap penting pada kelompok kata dalam matriks yang telah di persiapkan oleh *Human Rater*. Penilaian Esai Otomatis digunakan untuk menilai jawaban ujian dalam Bahasa Indonesia yang dilakukan secara *On-line* melalui *web*. Dari hasil ujicoba yang dilakukan pada kelas kecil dan diperoleh nilai kesesuaian dengan *human rater* berkisar 69.80% - 94.64%, sedangkan pada kelas menengah diperoleh nilai berkisar 77.18% - 98.42%. [1]

Penelitian tentang *Outomatic Essay Grading*. Penelitian ini menggunakan Metode *Latent Semantic Analysis* (LSA) Metode ini hanya mengutamakan kata-kata kunci yang terkandung di dalam sebuah kalimat tanpa memperhatikan karakteristik lingustiknya. Perhitungan matematis dilakukan dengan memetakan ada atau tidak kata dari kelompok kata pada matriks semantik dan kemudian diolah menggunakan teknik aljabar *Singular Value Decomposition* (SVD). Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Metode *Latent Semantic Analysis* dapat digunakan untuk menilai jawaban esai dan menghasilkan sebuah nilai. Hal yang mempengaruhi sebuah nilai adalah besarnya dimensi matriks tereduksi pada *Singular Value Decomposition*. Korelasi penilaian *human rater* dengan sistem menghasilkan prosentasi nilai antar 45,03% - 50,55%. Walaupun Metode ini relatif sederhana namun memiliki tingkat korelasi yang cukup baik jika dibandingkan dengan penilaian yang dilakukan oleh manusia atau *human rater* [2]

Penelitian Ontologi yang di pakai pada sistem esai berbasis Moodle, teknik yang digunakan adalah

Sahriar Hamza adalah Mahasiswa Program Magister Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email : sahariarhamza_tt@yahoo.com
M. Sarosa adalah Dosen Teknik telekomunikasi, Politeknik Negeri Malang, Indonesia, email : msarosa@yahoo.com
Purnomo Budi Santoso adalah Dosen Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia, email : budi_akademika@yahoo.co.id

gabungan algoritma hybrid pada penilaian essay. Proses didalamnya adalah pencarian sinonim berdasarkan pengukuran similaritas semantik berbasis *wordnet* dan pemberian nilai pada kemiripan objek data ontologi. Proses pencarian sinonim pada *wordnet* akan menghasilkan beberapa output sinonim yang berada pada level yang berbeda. Perbedaan ini akan menstimulasi hasil penghitungan yang berbeda karena level tersebut mencerminkan tingkat kemiripan dari suatu sinonim. Proses pencocokan kata masukan dengan kunci jawaban akan menghasilkan suatu proses pencocokan yang lebih akurat. Dari proses penelusuran skor akan menghasilkan kemiripan dari masing-masing kata yang akan digunakan untuk menghitung skor antara kalimat. Hasil yang diharapkan adalah dapat terintegrasinya *algoritma hybrid* pada sistem *moodle* sehingga dapat menunjang kinerja *moodle* dari sisi proses otomatisasi penilaian soal esai. [3]

B. Metode-Metode Penilaian

Berbagai Metode penilaian jawaban esai otomatis dengan menggunakan bentuk komputer telah banyak dikembangkan. Walaupun setiap metode yang digunakan untuk menilai jawaban esai memiliki cara tersendiri namun hasilnya yang ingin dicapai tetaplah sama yaitu menciptakan sistem yang mampu memberikan penilaian esai secara otomatis seobjektif mungkin. Metode-Metode tersebut antara lain *Project Essay Grader* (PEG), *Intelligent Essay Assessor* (IEA), *Electronic Essay Rater* (E-Rater), *Conceptual Rater* (C-Rater) dan *IntelliMetric*. Semuanya memiliki satu tujuan yaitu ingin menciptakan sistem yang mampu memberikan penilaian esai secara otomatis dan objektif. [4].

C. Rabin Karp

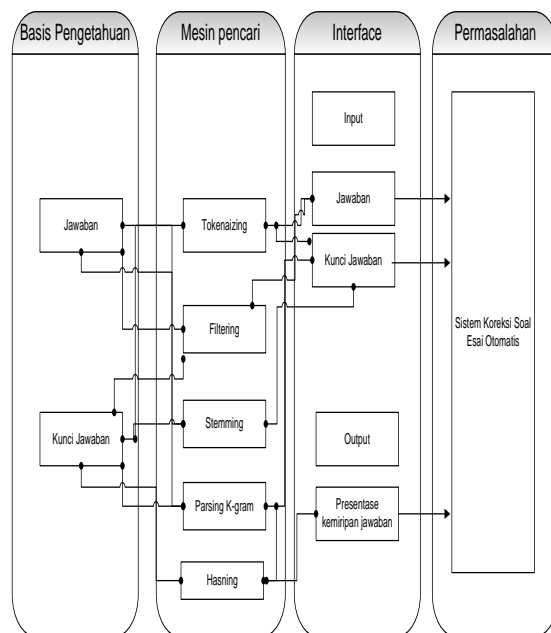
Rabin-Karp diciptakan oleh Michael O. Rabin dan Richard M. Karp pada tahun 1987 yang menggunakan fungsi *hashing* untuk menemukan *pattern* di dalam string teks.

D. Algoritma Rabin Karp

Algoritma Rabin-Karp adalah algoritma pencocokan *string* yang menggunakan fungsi *hash* sebagai pembanding antara *string* yang dicari (m) dengan *substring* pada teks (n). Algoritma Rabin-Karp didasarkan pada fakta jika dua buah *string* sama maka harga *hash value*-nya pasti sama. Akan tetapi ada dua masalah yang timbul dari hal ini, masalah pertama yaitu ada begitu banyak *string* yang berbeda, permasalahan ini dapat dipecahkan dengan meng-assign beberapa *string* dengan *hash value* yang sama. Masalah yang kedua belum tentu *string* yang mempunyai *hash value* yang sama cocok untuk mengatasinya maka untuk setiap *string* yang di-assign dilakukan pencocokan *string* secara *Brute-Force*. Kunci agar algoritma Rabin-Karp efisien, terdapat pada pemilihan *hash value*-nya. Salah satu cara yang terkenal dan efektif adalah memperlakukan setiap *substring* sebagai suatu bilangan dengan basis tertentu.[5]

III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

Ujian adalah salah satu bentuk evaluasi dari proses pembelajaran untuk mengukur keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Namun bentuk ujian ini memiliki kekurangan antara lain kesulitan dalam penilaiannya, dibutuhkan banyak waktu, pikiran dan tenaga dalam proses penilaiannya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Septiantri tahun 2009 menjelaskan bahwa hampir 30% dari waktu yang dimiliki seorang tenaga pengajar untuk menilai hasil ujian siswa. Ini merupakan sebuah persoalan yang dihadapi oleh guru sebagai tenaga pendidik. Berikut ini adalah kerangka konsep penelitian yang dipakai penulis dalam mendesain sistem koreksi soal esai otomatis dengan menggunakan Metode Rabin Karp.[6]

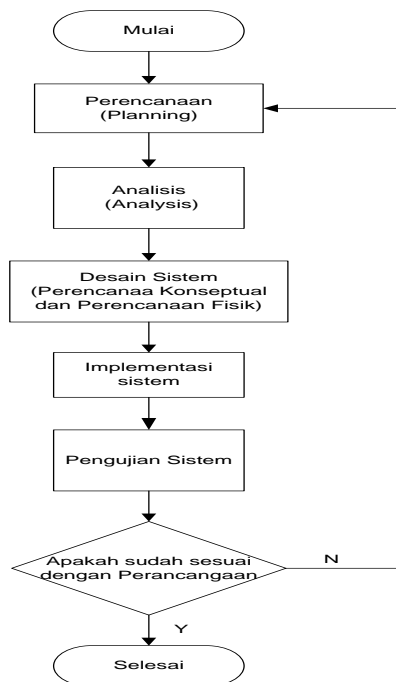


Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep penelitian ini terdiri dari basis pengetahuan yang memiliki jawaban dan kunci jawaban, *engine* nya menggunakan Rabin karp dan interfacenya sebagai media interaktif antara user dengan sistem.

IV. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan dalam tesis ini termasuk dalam bidang rekayasa software. Dalam rekayasa software dikenal dengan adanya sebuah metode rekayasa system informasi yang disebut *System Development Life Cycle*. Metode ini memiliki langkah-langkah yang meliputi lima fase diantaranya : *Planing*, *analysis*, *desain*, *implementation* dan *testing*. [7] Untuk bisa melihat proses dari metodologi penelitian ini maka berikut ini dapat ditunjukkan dalam bentuk flowchart diagram alir. flowchart ini menggambarkan sebuah proses yang ada pada sistem seperti terlihat pada gambar berikut ini.

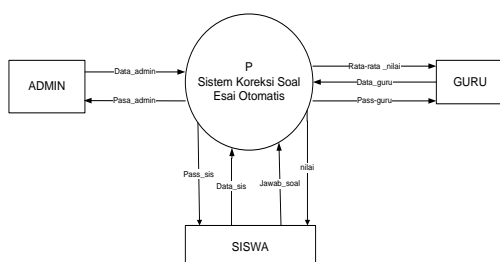


Gambar 2. Flowchart tahapan penelitian

Langkah-langka dalam tahap tersebut diatas memcerminkan proses yang dilakukan oleh penulis dalam mendesain sistem koreksi soal esai otomatis dengan menggunakan Metode Rabin Karp. Berikut ini adalah Desain Sistem Data Flow Diagram

Data Flow Diagram adalah diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari sistem. DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik. Dalam perancangan sistem koreksi soal esai otomatis ini terdapat tiga aktor utama yaitu, Admin, Guru, Siswa. Adapun aktor - aktor tersebut berinterasi dengan sistem melalui fungsi-fungsi yang dimiliki oleh sistem dan dipakai oleh user untuk bisa mengaksesnya.

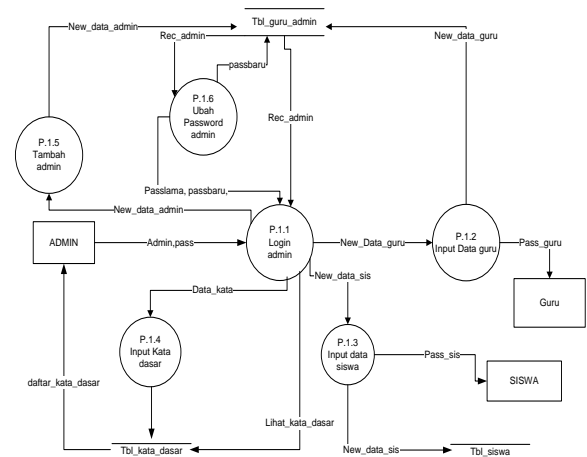
A. DFD Level 0



Gambar 3. DFD Level 0

Pada proses DFD diatas terdapat tiga buah aktor yang berperan penting dalam proses berjalannya sebuah sistem koreksi soal esai otomatis. Tiga buah aktor tersebut diantaranya adalah Admin, Guru dan siswa sebagai pengguna atau user paa proses level satu ini masing masing memiliki peran yang berbeda dalam menjalankannya pada tampilan antar muka dari ketiganya sama seperti inputan username dan password. Akan tetapi setelah login maka akan berbeda menunya.

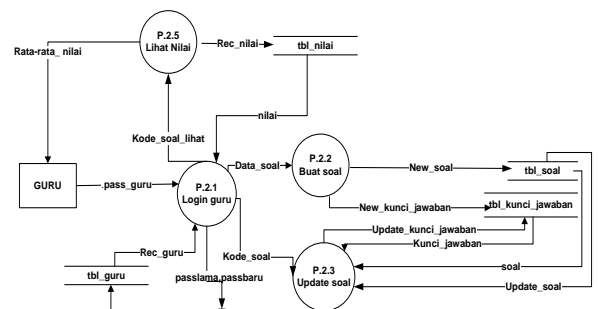
B. DFD Level 1



Gambar 4. DFD level 1 Proses Admin

Admin merupakan seorang operator sistem yang bertugas untuk mengontrol dan menginputkan data siswa dan guru

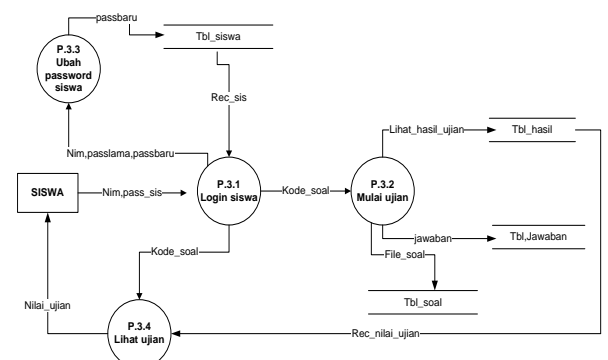
C. DFD Level 2



Gambar 5. DFD level 2 Guru

Guru sebagai pengguna sistem yang menyediakan soal dan kunci jawaban kemudian memeriksa hasil ujian siswa.

D. D. DFD Level 3



Gambar 6 DFD Level Proses Siswa

Siswa sebagai user yang berhak mengikuti ujian dengan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru matapelajaran dengan memasukkan kode soal yang

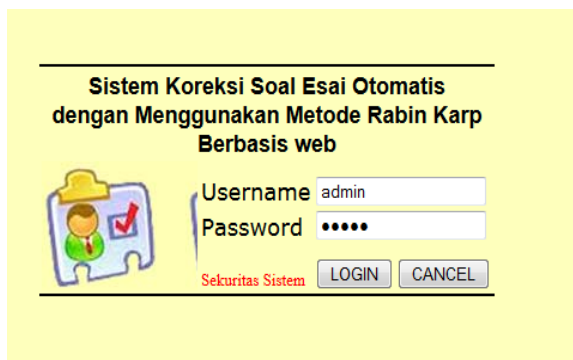
mau di ujikan.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi ini merupakan aplikasi yang berbasis web sehingga dalam pelaksanaannya memerlukan *web server* yang memiliki PHP engine dan MySQL yang nantinya akan digunakan sebagai database sistem. Ujicoba dilakukan pada sebuah *web server* yang telah terinstal pada Appserve apache 2.2 MySQL 4.1.2 dengan spesifikasi hardware sebagai berikut

- Prosesor : Intel Celeron CPU 847 @ 1.10 Ghz
- Memori: 2 GB DDR
- Hardisk: 320 GB

Sistem bisa diakses langsung oleh user dengan bantuan *browser* apapun. User bisa langsung memakai layanan dari halaman depan dan tampilannya seperti, terlihat pada gambar 5.1 pada halaman ini pengguna diharuskan memasukan *username* dan *password* sistem ini memiliki tiga jenis pengguna yaitu Admin, Guru dan Siswa, perbedaan antara ketiga hanyalah pada proses penginputan datanya. Untuk tampilan antar muka dari ketiganya sama seperti dibawah ini.



Gambar 7. Perancangan Antarmuka

Bisa dapat memahami proses yang lebih jelas maka berikut ini adalah Proses Ujian Siswa yang ingin dijelaskan oleh penulis sebagai berikut, Siswa pada saat login dengan menggunakan *username* dan *password* yang diberikan oleh admin kemudian masuk ke menu jawab soal di menu ini siswa akan di minta untuk memasukan kode soal yang akan diujikan sehingga akan muncul tampilan kode soal, mata pelajaran yang diujikan, nama guru yang mengampuh mata pelajaran tersebut, dan jumlah soal yang diujikan. Berikut ini adalah salah satu contoh soal yang akan di pakai sebagai bahan ujian untuk membuktikan proses penilaian sistem.

- Pertanyaan : Apa saja fungsi sebuah harddisk
- Kunci Jawaban : Sebagai ruang penyimpanan data utama komputer
- Jawaban Siswa : Sebagai ruang penyimpanan data utama komputer

Dari pertanyaan dan jawaban diatas setelah diproses dengan menggunakan pendekatan persamaan satu. Persamaan ini bertujuan untuk merubah kata atau kalimat pada jawaban dan kunci jawaban dengan

menggunakan kode ascii untuk menjadi sebuah nilai pada setiap kata atau kalimat pada jawaban tersebut.

TABLE I
HASIL PROSES HASHING PADA KUNCI JAWABAN

| No | Kata | Nilai Hashing |
|----|-------|---------------|
| 1 | Baga | 108827 |
| 2 | Agai | 108337 |
| 3 | Gaid | 113850 |
| 4 | Idat | 108597 |
| 5 | Data | 116086 |
| 6 | Atad | 110957 |
| 7 | Tada | 109670 |
| 8 | Adal | 126797 |
| 9 | Dala | 108078 |
| 10 | Alam | 109081 |
| 11 | Lamk | 120919 |
| 12 | Amko | 119302 |
| 13 | Mkom | 123317 |
| 14 | Komp | 121486 |
| 15 | Ompu | 124966 |
| 16 | Mput | 125975 |
| 17 | Pute | 129774 |
| 18 | Uter | 127854 |
| 19 | terr | 118657 |
| 20 | Erru | 112667 |
| 21 | Rrua | 126780 |
| 22 | Ruan | 127903 |
| 23 | Uang | 126702 |
| 24 | Angsa | 117117 |
| 25 | Ngisi | 121280 |
| 26 | Gsim | 122915 |
| 27 | Simp | 109751 |
| 28 | Impa | 122608 |
| 29 | Mpan | 126197 |
| 30 | pans | 120667 |

Setelah siswa melihat soal yang diujikan berdasarkan kode soal yang dimasukan maka siswa langsung dihadapkan pada pertanyaan yang muncul secara keseluruhan. Siswa bisa langsung menjawab pertanyaan tersebut secara berurut atau bisa memilih soal yang lebih mudah terlebih dahulu setelah pertanyaan di jawab siswa langsung mengklik menu *submit* maka sistem akan memproses jawaban tersebut dan menyimpannya sebagai basis data di databasenya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tahapan penyelesaian soal yang ada diatas diselesaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

A. Tahap Preprocessing Kata atau Kalimat

Tahapan Preprocessing pada Kunci Jawaban

- Tokenizing

Sebagai
Ruang
Penyimpanan
Data
Utama
Dalam
sebuah

- Proses filtering

Sebagai
Ruang
Simpan
Data
Utama
Dalam

- Sebuah komputer
- Proses Stemming
 - bagai
 - ruang
 - simpan
 - data
 - utama
 - sebuah
 - komputer

Tahapan Preprocessing pada kunci jawaban bertujuan untuk menghitung berapa jumlah parsing k-gram dan jumlah nilai hashing yang didapatkan dari kunci jawaban. Tahapan ini juga diberlakukan pada jawaban siswa dengan tujuan yang sama yaitu mencari jumlah k-gram dan nilai hashing untuk kedua proses tersebut

B. Tahap Penggunaan Algoritma Rabin Karp

- Parsing k-gram pada Kunci Jawaban
Proses ini bertujuan untuk memisahkan kata menjadi beberapa bagian kata dan pada proses ini pemisahan kalimat menjadi 4 buah kata dari kalimat dibawa ini

sebagai ruang simpan data utama dalam sebuah komputer

baga | agai | gaid | aida | idat | data | atad | tada | adal | dala | alam | lamk | amko | mkom | komp | ompu | mput | pute | uter | terr |
erru | rrua | ruan | uang | angs | ngsi | gsim | simp | impa | mpam | pans | anse | nseb | sebu | ebua | buah | uahu | ahut | huta | utam | tama

- Hashing pada kunci jawaban
Proses ini bertujuan untuk mencari nilai dari setiap kata yang telah diparsing. Untuk mendapatkan nilai hashing maka digunakan rumus hashing sebagai berikut

$$H = C_1 * a^{(k-1)} + C_2 * a^{(k-2)} + C_3 * a^{(k-3)} \dots C_k * a^0 \quad (1)$$

Keterangan :

H : Nilai hashing
C₁, C₂, C₃..C_k : Nilai ascii dari setiap huruf
a : nilai konstanta
k-2, k-3, ...k_n : pangkat dari konstanta

setelah menghitung semua kata diatas dengan menggunakan rumus hashing dan hasilnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Proses diatas bisa dilakukan untuk mencari nilai hashing pada jawaban siswa. Setelah proses hashing pada kunci jawaban telah selesai, tahapan berikutnya yaitu melakukan proses perhitung nilai yang sama antara kedua jawaban tersebut. Perhitungan ini menggunakan rumus *Dice Similarity Coefficient*.

$$S = \frac{2.C}{A+B} \times 100 \quad (2)$$

Dengan menggunakan data tabel yang ada atas, proses perhitungan nilai hashing dapat diselesaikan sebagai berikut dengan menghitung jumlah k-gram pada setiap

kata atau kalimat yang ada pada setiap jawaban.

- A. Jumlah k-gram pada kunci jawaban di tabel tersebut adalah 20.
- B. Jumlah k-gram pada jawaban siswa ditabel tersebut adalah 20.
- C. Jumlah k-gram pada jawaban siswa ditabel tersebut adalah 20.

$$S = \frac{2 * 20}{20 + 20} * 100$$

$$S = \frac{40}{40} * 100$$

$$1 * 100$$

$$S = 100 \%$$

Hasil yang didapat dari proses tersebut di atas ditemukan nilai kemiripan sebesar 100% sama artinya jawaban siswa sama dengan kunci jawaban. Algoritma yang dipakai pada proses ini mampu memproses kata dengan baik yang ada pada kunci jawaban dan jawaban siswa.

C. Hasil Pengujian pada Sistem

Pada pengujian ini jumlah soal yang diujikan sebanyak 34 soal esai materi yang diujikan adalah Mata Pelajaran Sosiologi. Sedangkan jumlah siswa yang diikutsertakan dalam ujian ini dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas XII-A dan XII-B masing-masing kelas XII-A sebanyak 14 orang siswa dan kelas XII-B sebanyak 18 orang siswa. Berikut ini adalah tabel 5.1 yang merupakan hasil ujian siswa dengan melihat rata-rata nilai yang diperoleh dari sistem dan guru mata pelajaran. Berikut dibawah ini adalah hasil ujian siswa kelas XII-A untuk mata pelajaran Sosiologi yang telah dilakukan

TABLE II
HASIL UJIAN SISWA KELAS XII-A

| No | Nilai Rabin Karp | Jumlah Sistem Benar | Jumlah Guru Benar | Nilai Sistem | Nilai Guru |
|-----------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------|
| 1 | 67.68 | 30 | 32 | 88 | 94 |
| 2 | 63.21 | 32 | 33 | 94 | 97 |
| 3 | 67.12 | 32 | 34 | 94 | 100 |
| 4 | 69.38 | 32 | 32 | 94 | 94 |
| 5 | 62.12 | 29 | 29 | 85 | 85 |
| 6 | 64.74 | 31 | 32 | 91 | 94 |
| 7 | 68.09 | 30 | 31 | 88 | 91 |
| 8 | 69.59 | 29 | 32 | 85 | 94 |
| 9 | 60.21 | 27 | 31 | 78 | 91 |
| 10 | 70.97 | 32 | 32 | 98 | 94 |
| 11 | 64.44 | 30 | 30 | 88 | 82 |
| 12 | 72.03 | 32 | 32 | 94 | 94 |
| 13 | 72.62 | 31 | 32 | 91 | 94 |
| Rata-rata | | | | 90.31 | 92.62 |

Dari hasil pengujian diatas dapat dikatakan bahwa perbedaan nilai rata-rata dari hasil ujian sistem dan guru dengan nilai 0.05% sehingga sistem bisa mengoreksi hasil ujian siswa dengan baik.

Berikut adalah hasil rata-rata penilaian sistem terhadap esai siswa pada kelas XII-B dengan jumlah siswa sebanyak 18 orang untuk mata pelajaran Sosiologi yang telah diujikan dan menunjukkan proses persamaan jawaban yang diperoleh tidak terlalu jauh berbeda dengan ujian pada kelas lain walaupun hasilnya agak

sedikit berbe dari nilai jawaban pada system dan nilai jawaban pada guru. Pada kelas XII-A nilai guru lebih baik dari nilai guru. Berikut ini adalah hasil ujiannya.

TABLE III
HASIL UJIAN SISWA KELAS XII-B

| No | Nilai Rabin Karp | Jumlah Sistem Benar | Jumlah Guru Benar | Nilai Sistem | Nilai Guru |
|-------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------|
| 1 | 79.41 | 32 | 31 | 94 | 91 |
| 2 | 85.62 | 33 | 33 | 97 | 97 |
| 3 | 81.91 | 31 | 31 | 91 | 91 |
| 4 | 83.65 | 31 | 32 | 91 | 94 |
| 5 | 85.68 | 28 | 28 | 82 | 82 |
| 6 | 80.05 | 34 | 33 | 100 | 97 |
| 7 | 60.35 | 28 | 30 | 82 | 88 |
| 8 | 62.88 | 30 | 32 | 88 | 94 |
| 9 | 70.53 | 34 | 33 | 100 | 97 |
| 10 | 65 | 29 | 31 | 85 | 91 |
| 11 | 66.24 | 30 | 33 | 88 | 97 |
| 12 | 64.21 | 30 | 30 | 88 | 88 |
| 13 | 66.62 | 30 | 33 | 88 | 97 |
| 14 | 71.91 | 34 | 34 | 100 | 100 |
| 15 | 55.76 | 27 | 29 | 79 | 85 |
| 16 | 59.15 | 28 | 30 | 82 | 88 |
| 17 | 61.26 | 30 | 32 | 88 | 94 |
| 18 | 52.79 | 26 | 32 | 76 | 79 |
| Rata – rata | | | | 88.83 | 91.15 |

Dari hasil pengujian diatas dapat dikatakan bahwa perbedaan nilai rata-rata dari hasil ujian tersebut hanya menunjukkan 0.07% sehingga masih dikatakan baik dan sistem mampu mengoreksi hasil ujian siswa dengan baik pula.

Berikut dibawah ini adalah hasil ujian siswa kelas XII-A untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia yang telah dilakukan dan hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut ini

TABLE IV
HASIL UJIAN SISWA KELAS XII-A

| No | Nilai Rabin Karp | Jumlah Sistem Benar | Jumlah Guru Benar | Nilai Sistem | Nilai Guru |
|-------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------|
| 1 | 63.56 | 43 | 42 | 86 | 84 |
| 2 | 55.28 | 39 | 38 | 78 | 76 |
| 3 | 48.62 | 33 | 32 | 66 | 64 |
| 4 | 51.94 | 34 | 30 | 68 | 68 |
| 5 | 62.11 | 39 | 37 | 78 | 74 |
| 6 | 62.44 | 42 | 40 | 84 | 80 |
| 7 | 70.52 | 45 | 41 | 90 | 82 |
| 8 | 60.68 | 42 | 41 | 84 | 82 |
| 9 | 72.78 | 47 | 48 | 94 | 96 |
| 10 | 61.32 | 41 | 39 | 82 | 78 |
| 11 | 72.48 | 45 | 43 | 90 | 86 |
| 12 | 70.72 | 47 | 45 | 94 | 90 |
| 13 | 70.18 | 48 | 47 | 96 | 94 |
| Rata – rata | | | | 81.85 | 80.46 |

Dari data hasil ujian yang didapatkan pada tabel diatas menghasilkan selisih nilai rata-rata antara sistem dan guru sebesar 0.01% sehingga masih dikatakan baik.

Data hasil ujian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mengoreksi hasil ujian siswa dengan baik hal ini bisa ditunjukkan dengan melihat range perbedaan rata-rata nilai sistem dan guru hanya 0.01% – 0.07%.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rangkaian pengujian dan penilaian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa

- Sistem dapat melakukan pencocokan kata atau kalimat yang sama pada hasil ujian siswa.
- Metode Rabin Karp dapat melakukan pencocokan kata atau kalimat dengan baik pada jawaban dan kunci jawaban siswa.
- Sistem dapat memberikan sebuah nilai kebenaran dari jawaban siswa dengan menggunakan *parsing k-gram* dan *hashing* dalam menemukan kecocokan kata atau kalimat yang sama pada jawaban dan kunci jawaban.

B. Saran

penelitian lebih lanjut disarankan penggunaan data uji dan data latih yang lebih bervariasi seperti perubahan bentuk kalimat yang lebih banyak, penggunaan bobot nilai pada setiap jawaban siswa, dan menggabungkan metode yang ada dengan beberapa metode yang lain untuk menambahkan sinonim kata atau makna kata pada sistem databasanya sehingga didapat hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anak Agung. Putri.Ratna, Bagio. B, Djoko.H, 2007 SIMPLE: Sistem Penilaian Otomatis untuk Menilai Ujian dalam Bahasa Indonesia, Jurnal Makara Teknologi, UI, Depok
- [2] Riqki. Bayu. Aji, Abdulrahman B, Yanuari. F, 2011, Automatic essay grading system menggunakan metode Latent Semantic Analysis, SNATI, Yogyakarta
- [3] Andi Base firdausiah, Daniel O.S, Umi.L.Y, Toshihiro.K, 2007 Sistem Penilaian Otomatis Jawaban Essay Menggunakan Ontologi pada Moodle, ITS, Surabaya.
- [4] Harisma Nanda Zannibua. 2008. Implementasi Sistem Penilaian Esai Otomatis Metode LSA dengan tiga bobot kata kunci, Skripsi, UI, Jakarta
- [5] Nugroho Eko. 2011, Perancangan Sistem Deteksi Plagiarisme Dokumen Teks Dengan Menggunakan Algoritma RABIN-KARP, MIPA, UB, Malang
- [6] Fatnuriyah Martin. 2012. Rancang Bangun Perangkat Lunak I-BOT (Information Sistem Chatterbot Menggunakan IML (Artificial Markup Language) Berbasis Program O (PHP dan MySQL) untuk Akses Sistem Informasi Tesis UB, Malang
- [7] Septiantri heningar, 2009, vektor space model dengan laten semantic analisis FSILKOM, UI, Jakarta.