

NASKAH PUBLIKASI

**SISTEM UJIAN SUSUN KATA DAN SUSUN KALIMAT ONLINE  
MENGUNAKAN METODE RABIN-KARP**

Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh:

**AZHAR AZZIZ AFIFI**

**5150411252**

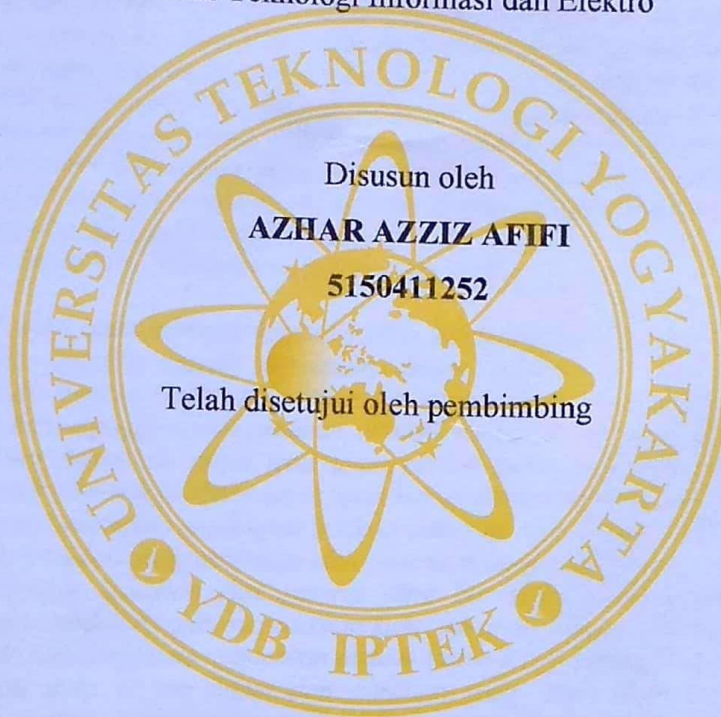
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2019**

Naskah Publikasi

PROYEK TUGAS AKHIR

**SISTEM UJIAN SUSUN KATA DAN SUSUN KALIMAT ONLINE  
MENGUNAKAN METODE RABIN-KARP**

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro



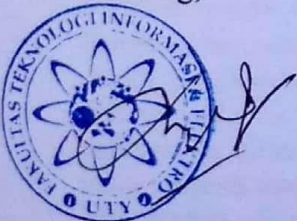
Disusun oleh

**AZHAR AZZIZ AFIFI**

**5150411252**

Telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing,



Dr. Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.,

Tanggal: 20 - 06 - 2019

# Sistem Ujian Susun Kata Dan Susun Kalimat Online Menggunakan Metode Rabin-Karp

Azhar Azziz Affi<sup>1</sup>, Enny Itje Sela<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Dan Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara, Jombor, Sleman, Yogyakarta

Email: <sup>1</sup>azharazziz13@gmail.com, <sup>2</sup>ennysela@uty.ac.id

**Abstract.** *Online Exam System For Jumble Words And Jumble Sentences Using Rabin-Karp.* Computer-based examination systems or often referred to as Computer Based Tests (CBT) are increasingly used in conducting examinations in Indonesia. The use of computers as a means of supporting tests can increase speed in correcting answers. However, at this time the correction system of answers is only often used for the type of multiple choices exam. Where several answer choices have been provided, and the examinee is only asked to choose the most correct answer. Whereas for essay or fill type tests, the system has not been able to correct the answers given by the examinee because they have to match the answer key with the answers of the various participants. The workings of correcting essay answers are by matching the answer keys with student answers, this can be done using the Rabin-Karp method. Rabin-Karp works by matching patterns between keys and answers that have been hashing before. The presentation of the online exam system will make it easier for students and teachers to carry out the exam and do not need a long correction time, because the system will immediately make corrections immediately after the student sends an answer.

**Keywords:** Essay Exam, Correction, Rabin-Karp, Web

**Abstrak.** *Sistem ujian berbasis komputer atau sering disebut sebagai Computer Based Test (CBT) semakin marak digunakan dalam pelaksanaan ujian di Indonesia. Pemanfaatan komputer sebagai sarana penunjang untuk ujian dapat meningkatkan kecepatan dalam pengoreksian jawaban. Namun, saat ini sistem pengoreksian jawaban hanya sering digunakan untuk jenis ujian pilihan ganda. Dimana beberapa pilihan jawaban telah disediakan, dan peserta ujian hanya diminta untuk memilih jawaban yang paling benar. Sedangkan untuk ujian berjenis esai atau isian, sistem belum mampu untuk mengoreksi jawaban yang diberikan oleh peserta ujian karena harus mencocokkan kunci jawaban dengan jawaban dari peserta yang bervariasi. Cara kerja pengoreksian jawaban esai adalah dengan mencocokkan kunci jawaban dengan jawaban siswa, hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode Rabin-Karp. Rabin-Karp bekerja dengan mencocokkan pola antara kunci dan jawaban yang telah di-hashing sebelumnya. Penyajian sistem ujian secara online akan memudahkan siswa dan guru dalam pelaksanaan ujian dan tidak membutuhkan waktu pengoreksian yang lama, karena sistem akan langsung melakukan koreksi sesaat setelah siswa mengirimkan jawaban.*

**Kata Kunci:** Ujian Esai, Koreksi, Rabin-Karp, Web

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Sistem ujian berbasis komputer atau sering disebut sebagai *Computer Based Test (CBT)* semakin marak digunakan dalam pelaksanaan ujian pada tingkat SMP/SMA di Indonesia. Pemanfaatan komputer sebagai sarana penunjang untuk ujian dapat meningkatkan kecepatan dalam pengoreksian jawaban. Namun, saat ini sistem pengoreksian jawaban hanya sering digunakan untuk jenis ujian pilihan ganda, di mana beberapa pilihan jawaban telah disediakan, dan peserta ujian hanya diminta untuk memilih jawaban yang paling benar. Sedangkan untuk ujian berjenis esai atau isian sistem belum mampu untuk mengoreksi jawaban yang diberikan oleh peserta ujian karena harus mencocokkan kunci jawaban dengan jawaban dari peserta yang bervariasi.

Salah satu jenis ujian yang dihadapi siswa SMP/SMA saat ini adalah ujian Bahasa Inggris. Pada ujian Bahasa Inggris yang dihadapi para siswa SMP/SMA, terdapat beberapa jenis soal, salah satu jenis yang sering dijumpai oleh siswa adalah jenis soal *jumble words* dan *jumble sentences*.

Berdasarkan kondisi yang dikemukakan penulis ingin membuat sistem ujian susun kata dan susun kalimat online menggunakan metode rabin-karp yaitu yang merupakan sistem ujian untuk mengoreksi soal berbahasa Inggris yang berjenis susun kata dan susun kalimat, atau sering juga disebut sebagai *jumble words* dan *jumble sentences*. Dimana nantinya sistem akan melakukan pengoreksian dengan mencocokkan kunci jawaban dan jawaban siswa dan akan menghasilkan tingkat kemiripan jawaban yang dikoreksi melalui Metode Rabin-Karp.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka dapat ditarik rumusan masalah adalah: (1) Apakah Sistem Ujian Susun Kata dan Susun Kalimat *Online* Menggunakan Metode Rabin-Karp Berbasis Web yang mampu melakukan pengoreksian jawaban ujian Bahasa Inggris peserta ujian *online*. (2) Berapakah tingkat keakuratan pengoreksian sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online* dengan pengoreksian secara konvensional.

### 1.3. Batasan Masalah

Penelitian pembuatan Sistem Ujian Susun Kata dan Susun Kalimat *Online* Menggunakan Metode Rabin-Karp, yang mencakup berbagai hal, sebagai berikut: (1) Jenis soal Bahasa Inggris yang dikoreksi adalah jenis soal *jumble words* dan *jumble sentences*. (2) Sistem yang dibangun menggunakan dua buah *level* akun yaitu, guru dan siswa. (3) Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman php, dengan *database* *mysql*. (4) Pencocokan jawaban menggunakan metode Rabin-Karp. (5) Sistem akan menghasilkan keluaran berupa nilai siswa.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online* yang dapat melakukan pengoreksian jawaban ujian Bahasa Inggris berjenis *jumble words* dan *jumble sentences* dan mengetahui tingkat keakuratan sistem yang dibangun yang didalamnya juga berisi informasi mengenai soal ujian, kunci jawaban ujian, dan jawaban peserta ujian.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan kegiatan atau untuk melakukan sasaran yang tertentu [1]. Pengertian sistem dibagi menjadi dua pendekatan yaitu dilihat dari pendekatan yang menekankan pada prosedur dan dilihat dari pendekatan yang menekankan pada elemen atau komponen. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur didefinisikan sebagai jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan untuk menyelesaikan sasaran tertentu. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponen didefinisikan sebagai sekumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu [2].

### 2.2. Ujian Online

Ujian *online* dapat diartikan sebagai suatu cara yang dilakukan seseorang untuk mengetahui kemampuan seseorang/peserta ujian melalui dunia maya dengan menggunakan fasilitas-fasilitas yang dapat menghubungkan peserta ujian dengan dunia maya seperti laptop/komputer, modem, wifi, dsb serta menggunakan aturan-aturan tertentu untuk mencegah peserta ujian melakukan kecurangan layaknya ujian tertulis dan dilaksanakan dalam waktu tertentu. [3]

### 2.3. Jumble Words

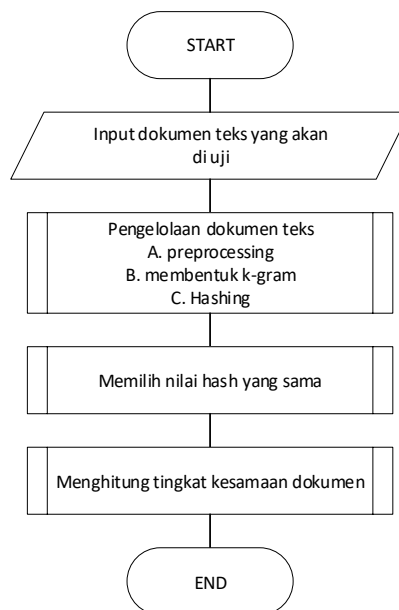
*Jumble Words* adalah salah satu tipe soal yang memberikan sekumpulan kata acak kemudian peserta ujian diminta untuk menyusun kata-kata yang telah disediakan menjadi satu buah kalimat utuh yang baik dan benar. *Jumble Words* adalah salah satu tugas bagi siswa dalam mengatur ulang kata tidak tersusun baik dan mengkombinasikannya kata-kata yang membingungkan menjadi kalimat yang benar. [4]

### 2.4. Jumble Sentences

*Jumble Sentences* adalah salah satu tipe soal yang memberikan sekumpulan kalimat acak kemudian peserta ujian diminta untuk menyusun kalimat-kalimat yang telah disediakan menjadi satu buah paragraf utuh yang baik dan benar. *Sentences* merupakan materi "keterampilan menulis" atau keterampilan yang melatih siswa untuk menulis kalimat acak ke dalam paragraf atau teks yang koheren. [5]

### 2.5. Rabin-Karp

Algoritma Rabin-Karp adalah algoritma pencarian kata yang mencari sebuah pola berupa *substring* dalam sebuah teks menggunakan *hashing*. Algoritma ini sangat efektif untuk pencocokan kata dengan pola banyak. Salah satu aplikasi praktis dan algoritma Rabin Karp adalah dalam pendeteksian plagiarisme. Dalam ilmu komputer, algoritma Rabin Karp adalah algoritma pencarian *string* yang dibuat oleh Michael O. Rabin dan Richard M. Karp pada tahun 1987 yang menggunakan *hashing* untuk menemukan salah satu dari satu set *string* pola dalam teks. [6]



**Gambar 1. Flowchart Rabin-Karp**

Langkah-langkah dalam algoritma Rabin Karp: (1) Melakukan proses *casefolding*: Sebelum dilakukan proses penghitungan, data dilakukan proses *preprocessing* dengan mengubah bentuk *string* menjadi bentuk huruf kecil. (2) *Whitespace Removing*: Proses preprocessing selanjutnya adalah proses *whitespace removing*. *Whitespace removing* adalah proses penghilangan tanda baca dan spasi. (3) Melakukan proses *Parsing K-Gram*: Proses *Parsing K-Gram* adalah membentuk pola kata pada teks dengan memecah kata menjadi potongan-potongan di mana setiap potongan mengandung karakter sebanyak *k*. *K-gram* merupakan sebuah metode yang diaplikasikan untuk pembangkitan kata atau karakter. (4) Melakukan proses *hashing*: *Hashing* adalah suatu cara untuk mentransformasikan string menjadi suatu nilai yang unik (*hash value*) dengan panjang tertentu (*fixed-length*) yang

berfungsi sebagai penanda *string* tersebut. Pada sistem ini proses *hashing* memanfaatkan tabel ASCII dengan rumus *Hashing* sebagai berikut:

$$H = c_1b^{k-1} + c_2b^{k-2} + c_3b^{k-3} + \dots + c_kb^0 \quad (1)$$

Keterangan: H = Nilai *Hash*, c = Nilai ASCII karakter (decimal), b = Basis Bilangan (nilai dari basis bilangan harus bilangan prima), k = banyak karakter.

(5) Proses penghitungan *similarity*: *Similarity* adalah menghitung kesamaan dan ketidaksamaan antara dua objek yang diobservasi. Objek yang dimaksud di sini adalah komunitas yang saling berbeda. Persamaan *Similarity Coefficient* yang digunakan adalah dengan Dice's coefficient dengan persamaan:

$$S = \frac{2t}{x + y} \quad (2)$$

Keterangan: S = Tingkat Kesamaan, t = jumlah hash yang sama antara komunitas x dan komunitas y, x = jumlah hash komunitas x, y = jumlah hash komunitas y.

## 2.6. HTML

HTML singkatan dari *Hypertext Markup Language*. Dokumen HTML adalah file teks murni yang dapat dibuat dengan teks editor. Dokumen HTML dikenal sebagai *webpage*. Dokumen HTML merupakan dokumen yang disajikan dalam web browser [7]. *HyperText Markup Language* (HTML) adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah *web* Internet dan *forming hypertext* sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi [8].

## 2.7. CSS (*Cascading Style Sheet*)

CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah *stylesheet language* yang digunakan untuk mendeskripsikan penyajian dari dokumen yang dibuat dalam *mark up language*. CSS merupakan sebuah dokumen yang berguna untuk melakukan pengaturan pada komponen halaman web, inti dari dokumen ini adalah memformat halaman *web* standar menjadi bentuk web yang memiliki kualitas yang lebih indah dan menarik [9].

## 2.8. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan akronim dari "*PHP: Hypertext Preprocessor*". PHP merupakan Bahasa *script* yang biasa digunakan untuk *web development* yang diselipkan dalam HTML. Berbeda dengan *script-script* lainnya seperti *Java Script* atau *VB Script*, PHP dieksekusi di lingkungan *server*, client hanya menerima hasil dari *script* yang telah dieksekusi, tanpa bisa mengetahui kode yang digunakan. [7]

## 2.9. Bootstrap

Bootstrap adalah *Framework* yang kuat menyediakan set kelas CSS dan fungsi *JavaScript* untuk memudahkan proses pembangunan antarmuka halaman *web*. Mengaktifkan fitur desain responsif dukungan untuk menampilkan *desktop* maupun *mobile*. Situs yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik pada *desktop* maupun *mobile*. *Developer* tidak harus bekerja dengan CSS untuk membuat *website* terlihat menarik atau mendukung prinsip desain *responsive*, kecuali diperlukan [10].

## 3. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah sekumpulan peraturan, kegiatan dan prosedur yang digunakan oleh pelaku suatu disiplin ilmu. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode. Metode yang dilakukan penulis diantaranya:

### 3.1. Observasi

Observasi yang dilakukan untuk penelitian pembuatan sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online* menggunakan metode rabin-karp adalah dengan melakukan observasi

pengamatan cara kerja pelaksanaan ujian di sekolah SMP/SMA. Selain dengan observasi dilakukan pula proses wawancara kepada siswa dengan melakukan wawancara tatap muka dengan para siswa SMP/SMA untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang harus dipenuhi dalam membangun sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online*.

### 3.2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari rujukan dalam pembangunan sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online* yang akan dibangun. Studi pustaka dilakukan dengan melakukan pencarian bahan-bahan dan pengambilan informasi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan, seperti buku, jurnal ataupun artikel internet.

### 3.3. Analisis Sistem yang Berjalan

Analisis sistem yang berjalan dilakukan untuk mengetahui bagaimana sistem pengoreksian ujian esai susun kata dan susun kalimat yang berjalan saat ini, dan untuk mengetahui masalah apa yang dihadapi pada sistem yang berjalan saat ini. Sehingga, dari analisis sistem yang berjalan tersebut dapat disimpulkan masalah apa yang dihadapi dan dapat dilakukan pengembangan untuk memecahkan masalah yang dihadapi pada masalah yang dihadapi saat ini.

### 3.4. Analisis Sistem yang Diusulkan

Analisis sistem yang diusulkan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem yang akan dibangun. Dalam analisis ini, dilakukan beberapa penganalisisan yaitu: analisis kebutuhan fungsional sistem, analisis proses sistem, dan analisis rancangan sistem. Analisis sistem yang dilakukan akan memberikan gambaran bagaimana sistem yang akan dibangun dan kebutuhan apa saja yang harus dipersiapkan untuk membangun sistem ujian susun kata dan susun kalimat *online*.

### 3.5. Perancangan

Perancangan dilakukan untuk mengetahui gambaran bagaimana sistem yang akan dibangun bekerja, bagaimana proses yang dilakukan, dan bagaimana gambaran antarmuka yang akan dibangun. Pada perancangan beberapa perancangan utama dibuat, seperti rancangan alur sistem, rancangan basis data, maupun rancangan antarmuka pengguna.

### 3.6. Pengodean

Pengkodean dilakukan untuk mengimplementasikan hasil perancangan ke dalam kode atau Bahasa yang dimengerti oleh mesin komputer dengan Bahasa pemrograman tertentu. Dalam sistem ujian yang akan dibangun, sistem dibangun menggunakan menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Selain menggunakan Bahasa pemrograman PHP, penyimpanan data untuk sistem ujian disimpan dalam basis data MySQL.

### 3.7. Pengujian

Sistem ujian yang telah selesai dibangun kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada sistem yang dibangun bekerja dengan semestinya atau tidak. Pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian *black box* dan pengujian tingkat keakurasian sistem yang dibangun dibandingkan dengan sistem koreksi secara konvensional.

## 4. Hasil dan Diskusi

### 4.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Jenis ujian yang sering digunakan dalam tes berbasis komputer biasanya hanya sebatas ujian pilihan ganda. Untuk jenis ujian dengan bentuk esai masih jarang digunakan dikarenakan dari segi koreksi ujian esai masih sulit dibandingkan mengoreksi ujian pilihan ganda. Dalam penggunaan jenis soal esai kendala yang ditemui adalah membutuhkan seorang penilai untuk

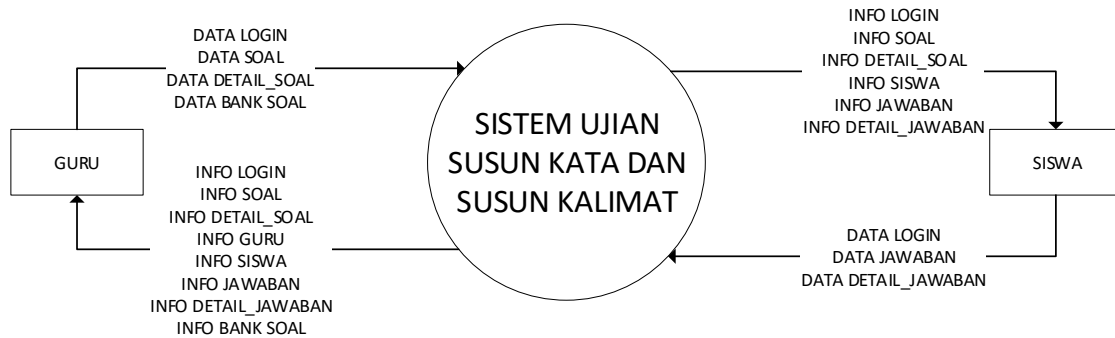
mengoreksi jawaban esai yang terbilang banyak dan harus meneliti jawaban satu per satu dalam mengoreksi jawaban berbentuk esai.

#### 4.2. Analisis Sistem yang Diusulkan

Perancangan alur sistem untuk sistem ujian adalah untuk langkah pertama, guru membuat soal dan kunci jawaban melalui sistem, kemudian setelah guru berhasil membuat soal, guru memberikan informasi mengenai kode soal dan kode enrol untuk soal yang telah dibuat kepada siswa. Setelah siswa mengetahui kode enrol dan kode soal untuk ujian yang telah dibuat oleh guru, siswa masuk ke dalam sistem untuk mengambil ujian yang telah dibuat. Cara mengambil ujian adalah dengan cara memasukkan kode soal dan kode enrol yang telah diinformasikan sebelumnya oleh guru. Setelah berhasil mengambil soal, siswa akan diarahkan ke halaman lembar jawab, untuk mengisi soal yang telah diambil. Setelah siswa selesai menjawab soal, siswa akan mengirimkan jawaban ke sistem, dan akan langsung dikoreksi oleh sistem. Setelah dikoreksi, siswa akan langsung mengetahui hasil dari ujian yang diambil.

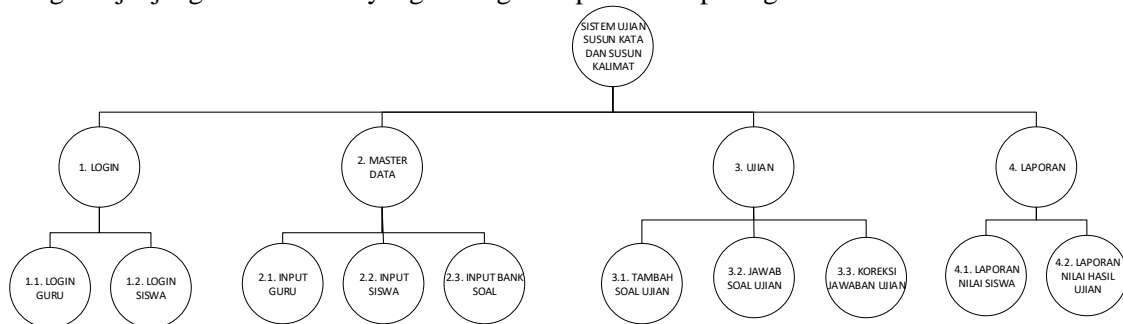
#### 4.3. Rancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibuat dengan menggunakan, Entity Relationship Diagram (ERD), Data Flow Diagram (DFD). Diagram Konteks untuk penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Konteks

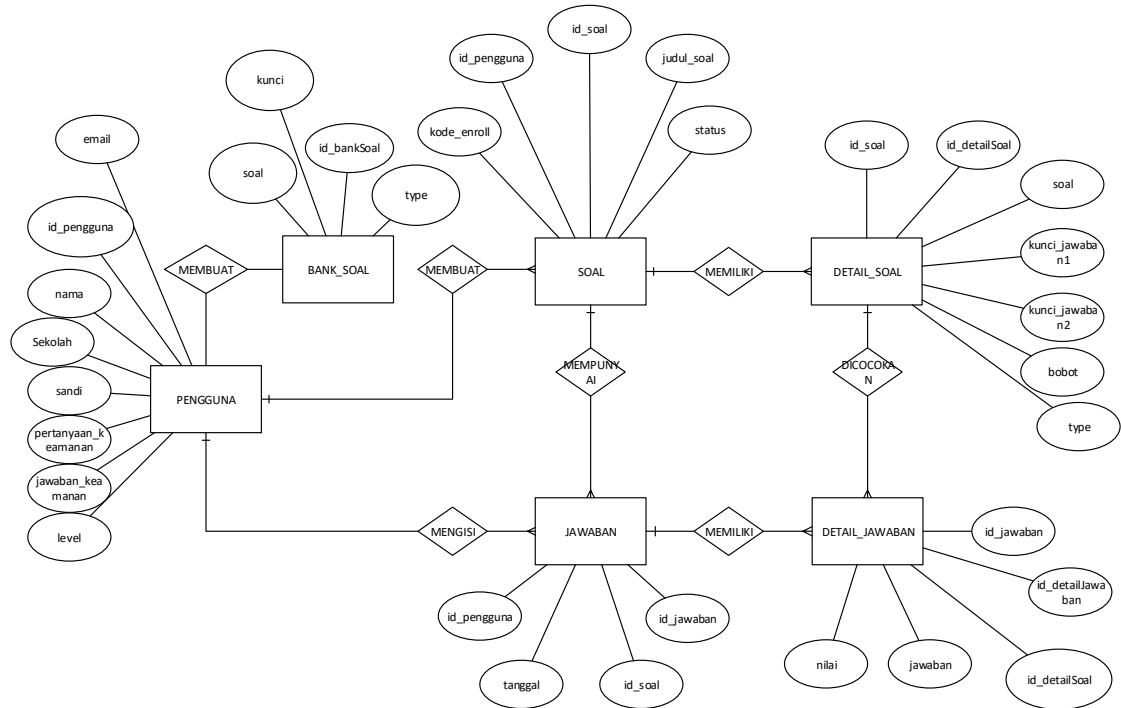
Pada sistem yang dibangun, entitas yang terlibat ada dua, yaitu: guru dan siswa. Guru bertugas membuat soal dan siswa akan menjawab soal yang diberikan oleh guru. Diagram jenjang untuk sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Konteks

Dalam sistem ujian yang dibangun, ada dua level proses yaitu level 1 dan level 2, level 1 terdiri dari proses login, proses pengelolaan master data, proses ujian dan laporan. Level 2 terdiri dari sub bab dari proses login, pengelolaan master data, ujian dan laporan. Diagram ERD untuk sistem yang dibangun dapat dilihat pada gambar 4.





Gambar 4. Entity Relational Diagram

#### 4.4. Pengoreksian Jawaban

Proses pengoreksian dilakukan dengan metode rabin-karp, proses pengoreksian dilakukan dengan membandingkan jawaban siswa dan kunci jawaban yang dibuat oleh guru. Berikut proses pengoreksian untuk jawaban siswa pada soal nomor 1 dengan jawaban siswa adalah “it raining has been all day” dan kunci jawaban adalah “It has been raining all day”:

(1) *casefolding*: Pada tahap ini, dilakukan pengubahan karakter menjadi karakter non-kapital, sehingga:

Tabel 1. Hasil Casefolding

| Teks                 | Casefolding                 |
|----------------------|-----------------------------|
| <b>Kunci Jawaban</b> | it has been raining all day |
| <b>Jawaban Siswa</b> | it raining has been all day |

(2) *whitespace remove*: Pada tahap ini, dilakukan penghapusan simbol dan spasi, sehingga:

Tabel 2. Hasil Whitespace Remove

| Teks                 | Whitespace Remove      |
|----------------------|------------------------|
| <b>Kunci Jawaban</b> | ithasbeenrainingallday |
| <b>Jawaban Siswa</b> | itraininghasbeenallday |

(3) *Parsing*: Pada tahap ini, dilakukan pemotongan karakter sebanyak per-K-gram secara berurutan. Pada perhitungan ini digunakan besaran K-Gram adalah bernilai 4, sehingga:

Tabel 3. Hasil Parsing

| Teks                 | Parsing K-Gram  |
|----------------------|---|
| <b>Kunci Jawaban</b> | itha, thas, hasb, asbe, sbee, been, eenr, enra, nrain, rain, aini, inin, ning, inga, ngal, gall, alld, llda, lday |
| <b>Jawaban Siswa</b> | itra, trai, rain, aini, inin, ning, ingh, ngha, ghas, hasb, asbe, sbee, been, eena, enal, nall, alld, llda, lday  |

(4) *Hashing*: Pada tahap ini, dilakukan *hashing* untuk tiap potongan karakter yang dihasilkan pada proses *parsing*. Untuk *hashing* kunci jawaban perhitungannya dengan basis bernilai 11 adalah sebagai berikut:

*Hashing* kunci jawaban:

$$\text{hash}(\text{"itha"}) = (i * 11^3) + (t * 11^2) + (h * 11^1) + (a * 11^0) \quad (3)$$

$$\text{hash}(\text{"itha"}) = (105 * 1331) + (116 * 121) + (104 * 11) + (97 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"itha"}) = 155032$$

⋮

⋮

⋮

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = (l * 11^3) + (d * 11^2) + (a * 11^1) + (y * 11^0)$$

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = (108 * 1331) + (100 * 121) + (97 * 11) + (121 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = 157036$$

*Hashing* jawaban siswa:

$$\text{hash}(\text{"itra"}) = (i * 11^3) + (t * 11^2) + (r * 11^1) + (a * 11^0) \quad (4)$$

$$\text{hash}(\text{"itra"}) = (105 * 1331) + (116 * 121) + (114 * 11) + (97 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"itra"}) = 155142$$

⋮

⋮

⋮

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = (l * 11^3) + (d * 11^2) + (a * 11^1) + (y * 11^0)$$

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = (108 * 1331) + (100 * 121) + (97 * 11) + (121 * 1)$$

$$\text{hash}(\text{"lday"}) = 157036$$

sehingga didapat hasil *hashing* untuk kunci jawaban dan jawaban siswa sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Hashing**

| Teks                 | Hashing  |
|----------------------|--|
| <b>Kunci Jawaban</b> | 155032, 168162, 151524, 144201, 166135, 143880, 147976, 149092, 161376, 164736, 143127, 154330, 160428, 154295, 160048, 150126, 143463, 158013, 157036 |
| <b>Jawaban Siswa</b> | 155142, 169362, 164736, 143127, 154330, 160428, 154302, 160114, 150859, 151524, 144201, 166135, 143880, 147959, 148916, 159443, 143463, 158013, 157036 |

(5) menghitung *hashing* yang sama: Pada tahap ini, dihitung jumlah *hashing* yang sama antara kunci jawaban dan jawaban siswa, sehingga didapat *hash* yang sama adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Hash yang sama**

| Teks                  | Hashing  | Jumlah |
|-----------------------|--|--------|
| <b>Kunci Jawaban</b>  | 155032, 168162, 151524, 144201, 166135, 143880, 147976, 149092, 161376, 164736, 143127, 154330, 160428, 154295, 160048, 150126, 143463, 158013, 157036 | 19     |
| <b>Jawaban Siswa</b>  | 155142, 169362, 164736, 143127, 154330, 160428, 154302, 160114, 150859, 151524, 144201, 166135, 143880, 147959, 148916, 159443, 143463, 158013, 157036 | 19     |
| <b>Hash yang sama</b> | 151524, 144201, 166135, 143880, 164736, 143127, 154330, 160428, 143463, 158013, 157036   | 11     |

(6) penghitungan tingkat kemiripan: Pada tahap ini, dihitung tingkat kemiripan antara kunci jawaban dan jawaban siswa sebagai berikut:

$$S = \frac{2t}{x + y} = \frac{2 \times 11}{19 + 19} = \frac{22}{38} = 0.578947368 \times 100\% = 58\% \tag{5}$$

**4.5. Penghitungan Tingkat Akurasi**

Pada penilaian sistem konvensional untuk menentukan skor pada soal esai membutuhkan analisis guru pada setiap soal. pemberian skor nilai pada soal esai dapat diselesaikan dengan menggunakan instrumen penilaian soal. Contoh kasus, dalam pengoreksian manual oleh guru, Arya mendapat nilai untuk soal nomor 1 sampai 6 berturut-turut mendapat nilai 67, 88, 86, 86, 88, 75. Sehingga didapat rata-rata nilai untuk Arya adalah  $(67+88+86+86+85+75)/6 = 81,7$ .

Pada tabel berikut akan disajikan nilai yang diberikan guru pada tiap soal untuk tiap siswa:

**Tabel 6. Skor Koreksi Konvensional**

| No               | NILAI   |        |        |        |        |        |        | Rata-rata |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|                  | Nama    | Soal 1 | Soal 2 | Soal 3 | Soal 4 | Soal 5 | Soal 6 |           |
| 1                | Siswa 1 | 67     | 88     | 86     | 86     | 88     | 75     | 81,7      |
| 2                | Siswa 2 | 100    | 100    | 86     | 100    | 75     | 13     | 78,9      |
| 3                | Siswa 3 | 100    | 100    | 100    | 86     | 75     | 75     | 89,3      |
| 4                | Siswa 4 | 100    | 80     | 100    | 100    | 00     | 63     | 90,5      |
| 5                | Siswa 5 | 100    | 0      | 25     | 100    | 75     | 50     | 58,3      |
| 6                | Siswa 6 | 66     | 75     | 71     | 57     | 63     | 25     | 59,5      |
| 7                | Siswa 7 | 66     | 100    | 71     | 100    | 100    | 75     | 85,3      |
| <b>RATA-RATA</b> |         |        |        |        |        |        |        | 77,7      |

Dari hasil pengujian yang dilakukan pada soal yang sama dengan soal yang dikoreksi menggunakan sistem didapatkan nilai perhitungan skor sebagai berikut:

**Tabel 7. Skor Koreksi Sistem**

| No               | NILAI   |        |        |        |        |        |        | Rata-rata |
|------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|                  | Nama    | Soal 1 | Soal 2 | Soal 3 | Soal 4 | Soal 5 | Soal 6 |           |
| 1                | Siswa 1 | 58     | 62     | 65     | 44     | 68     | 84     | 63,5      |
| 2                | Siswa 2 | 100    | 100    | 85     | 79     | 64     | 74     | 83,7      |
| 3                | Siswa 3 | 100    | 100    | 100    | 79     | 86     | 80     | 90,8      |
| 4                | Siswa 4 | 81     | 88     | 65     | 100    | 65     | 74     | 78,8      |
| 5                | Siswa 5 | 100    | 58     | 88     | 79     | 71     | 82     | 79,7      |
| 6                | Siswa 6 | 74     | 85     | 85     | 68     | 79     | 76     | 77,8      |
| 7                | Siswa 7 | 58     | 100    | 54     | 100    | 100    | 82     | 82,3      |
| <b>RATA-RATA</b> |         |        |        |        |        |        |        | 79,5      |

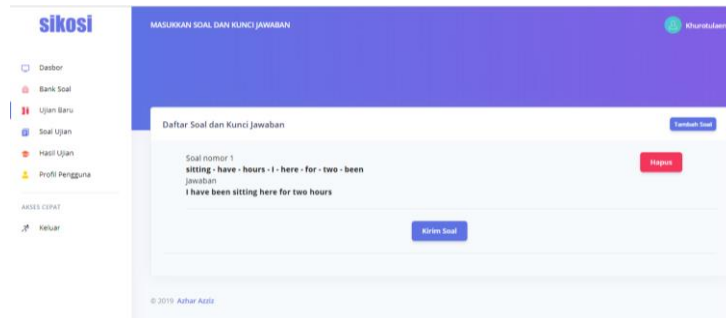
Dari perbandingan antara skor koreksi ujian esai secara konvensional oleh guru dan pengoreksian oleh sistem didapat perbedaan pada kisaran 2% dengan rumus penghitungan selisih yang digunakan adalah:

$$Akurasi = \frac{(79,5 - 77,7) \times 2}{77,7 + 79,5} = \frac{3,6}{175,2}$$

$$Akurasi = 0,0205479452 \times 100\% = 2\%$$

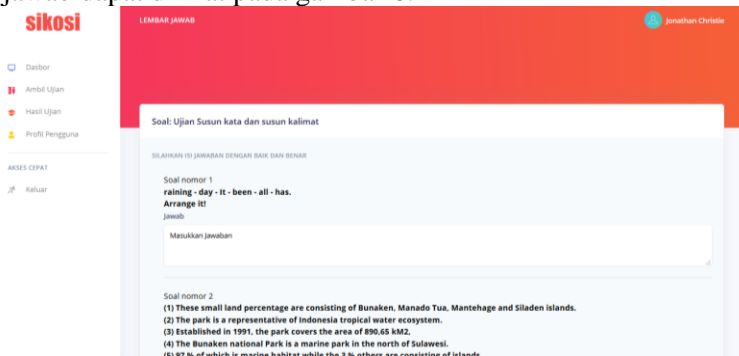
**4.6. Tampilan Antarmuka**

(1) Halaman Tambah Soal Ujian: Pada halaman tambah soal guru akan disajikan halaman yang menampilkan soal ujian yang dipilih. Jika guru menekan tombol tambah soal dan akan disajikan daftar soal yang sudah terdapat pada bank soal. Tampilan halaman tambah soal ujian dapat dilihat pada gambar 5.



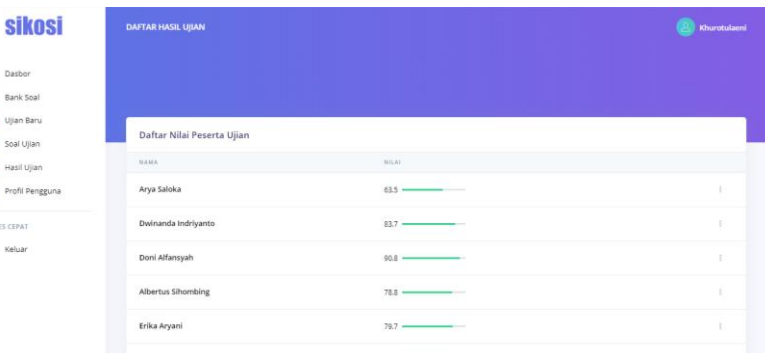
**Gambar 5. Halaman Tambah Soal Ujian**

(2) Halaman Lembar Jawab Siswa: Pada halaman lembar jawab akan disajikan soal-soal yang telah dibuat sebelumnya oleh guru, dan siswa diminta untuk mengisi jawaban sesuai dengan soal yang diberikan. Setelah semua *field* jawaban diisi, dan dikirim, maka sistem akan mengoreksi jawaban siswa secara langsung dengan menggunakan metode rabin karp. Tampilan halaman lembar jawab dapat dilihat pada gambar 6.



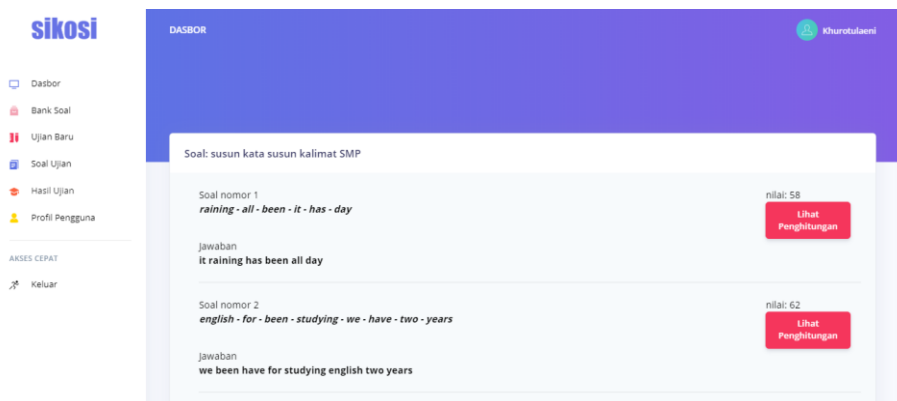
**Gambar 6. Halaman Lembar Jawab Siswa**

(3) Halaman Lihat Detail Hasil Ujian: Pada halaman lihat detail hasil ujian, guru disajikan daftar peserta ujian berserta dengan nilai ujian mereka. Di halaman ini, ada pilihan untuk melihat detail nilai ujian tiap siswa secara individu. Tampilan halaman hasil ujian dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7 Halaman detail Hasil Ujian**

(4) Halaman Rincian Nilai Siswa: Halaman rincian nilai siswa adalah halaman untuk guru. Pada halaman ini, guru akan disajikan rincian nilai siswa untuk tiap soal yang sudah dikerjakan oleh siswa. Tampilan halaman rincian nilai siswa dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman Rincian Nilai Siswa

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan baik secara rancangan dan implementasi, maka ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, bahwa: (1) Sistem ujian susun kata dan susun kalimat online menggunakan metode rabin-karp mampu melakukan pengoreksian jawaban ujian Bahasa Inggris peserta ujian online. (2) Tingkat keakuratan untuk sistem ujian susun kata dan susun kalimat online menggunakan metode rabin-karp berada pada kisaran 98%.

### 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis mencantumkan beberapa saran, yaitu: (1) Untuk pengembangan sistem, dapat diterapkan algoritma yang mampu menangani kesalahan penulisan atau *typo*. (2) Sistem pengoreksian dapat dikembangkan untuk topik bahasan yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada jenis soal Bahasa Inggris bertipe *jumble words* dan *jumble sentences*.

### Referensi

- [1] J. Hutahean, *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- [2] E. Nuryanti, "Pengaruh Sistem Informasi Perpustakaan Terhadap Efektivitas Kerja Karyawan Perpustakaan Pada Universitas Islam Bandung (UNISBA)," Universitas Komputer Indonesia, 2009.
- [3] A. Dewanto, "Aplikasi Ujian Online Dengan Pengamanan Menggunakan Physical AddressTitle," Universitas Sumatera Utara, 2017.
- [4] R. Yuliana, A. P. Septy, dan L. Husna, "The Teachers' Use Of Jumbled Words in English To Students' Grammatical Mastery of Writing at The Eight Students of SMPN 2 Candung," Universitas Bung Hatta, 2014.
- [5] N. Mardiana, "Using Jumble Sentences Game In Teaching Writing Recount Text (An Experimental Research at SMP Khaerul Huda Kota Serang)," Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanudin, 2017.
- [6] L. H. Prabowo, "Sistem Ujian Online Essay Pada Soal Bahasa Inggris Dengan Metode Rabin Karp," Universitas Muhammadiyah Magelang, 2018.
- [7] A. D. Dewanto, *Modul Praktikum Pemrograman Web*. Yogyakarta: Universitas Teknologi Yogyakarta, 2018.
- [8] Harison dan A. Syarif, "Sistem Informasi Geografis Sarana Pada Kabupaten," *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. 2, hal. 76–81, 2016.
- [9] Y. A. Binarso, E. A. Sarwoko, dan N. Bahtiar, "Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro," *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, hal. 72–84, 2012.
- [10] M. A. Rosid dan R. B. Jakaria, "Implementasi Framework Twitter Bootstrap Dalam Perancangan Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Web," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, hal. 129, 2016.