

**APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI
DARI UJIAN ONLINE**

SKRIPSI

oleh :

IRFAN ASFY FAKHRY ANTO
0510960032-96



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2009**

**APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI
DARI UJIAN ONLINE**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dalam bidang Ilmu Komputer

oleh :

IRFAN ASFY FAKHRY ANTO

0510960032-96



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2009**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI
DARI UJIAN *ONLINE***

oleh :

IRFAN ASFY FAKHRY ANTO
0510960032-96

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal 6 Mei 2009
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer dalam bidang Komputer

Pembimbing I

Pembimbing II

Edy Santoso, SSi., M.Kom
NIP. 132 304 307

Drs. Achmad Ridok, M.Kom
NIP. 132 090 392

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Dr. Agus Suryanto, MSc
NIP. 132 126 049

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irfan Asfy Fakhry Anto

NIM : 0510960032-96

Jurusan : Ilmu Komputer

Penulis skripsi berjudul :

**APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI DARI
UJIAN *ONLINE***

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 6 Mei 2009

Yang menyatakan,

Irfan Asfy Fakhry Anto

NIM. 0510960032-96

APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI DARI UJIAN *ONLINE*

ABSTRAK

Pengkoreksian jawaban esai membutuhkan waktu yang lama dalam hal mengkoreksi jawaban esai dari siswa atau anak didik, terlebih lagi jika jumlah jawaban yang akan dikoreksi dalam jumlah yang besar. Selain itu, terdapat aplikasi kuis seperti *macromedia captivate* yang hanya mencocokkan jawaban. Kelemahannya adalah nilai jawaban dari fitur kuis aplikasi ini harus tepat sesuai dengan jawaban yang benar. Oleh karena itu, dibuatlah sebuah aplikasi pengkoreksian jawaban esai dari ujian *online*. Aplikasi ini dibuat dengan metode, rumus perhitungan dan aturan yang merupakan hasil pemikiran sendiri meliputi : pemecahan jawaban dan pengkoreksian jawaban. Dalam pengkoreksian jawaban berlaku aturan dan kondisi I, II, III, IV, V dan VI. Aplikasi yang dibuat berbasis website yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP yang terdiri dari 2 buah sisi aplikasi yaitu sisi *user* peserta ujian dan sisi *user* pengajar. Uji coba aplikasi yang dilakukan yaitu simulasi jawaban dan perbandingan nilai dengan hasil koreksi manual. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa nilai yang dihasilkan aplikasi tidak harus tepat sesuai dengan jawaban yang benar dan mendekati nilai secara manual dengan rata-rata persen kesalahan dari perbandingan nilai yang dihasilkan aplikasi dengan nilai ujian secara manual sebesar 3,82 %, sehingga aplikasi beserta metode yang digunakan layak dikembangkan lebih lanjut atau diterapkan pada ujian *online* yang nyata.

Kata kunci : pengkoreksian jawaban esai.

AUTOMATED ESSAY SCORING OF ONLINE TEST

ABSTRACT

Correction on essay answers consume more time in correcting the essay answers from students or pupils, moreover, if the number of answers being corrected is in the big number. Besides, there is quiz application of *macromedia captivate* that only corrected the answers. The weaknesses is the score for the application quiz should correct on the key answers. Therefore, there should be any correction application of essay answers from online test. This application was made by method, calculation formula and rule that was the result of own analysis includes: answering and correction the answers. In correcting the answers there was rules and conditions I, II, III, IV, V and VI. Application made here was based on the website that was built by using programmer language PHP that consists of 2 sides of application; they were *user* of test participants and *user* teachers. Application testing that was conducted here was simulation on the answers and the comparison of scores with the result of manual correction. From the result of this study, the value of application was not always correct based on the key answers and approaching the manual score with average of error percent from comparison resulted score from application and the score manually was 3.82%, so that application and methods used is proper to be developed and implementation on online test.

Key words: correcting essay answers

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **APLIKASI PENGKOREKSIAN JAWABAN ESSAI DARI UJIAN ONLINE**.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Edy Santoso S.Si., M.Kom., selaku dosen Pembimbing I dan Drs. Achmad Ridok, M.Kom., selaku dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis hingga terselesaikanya penulisan skripsi ini.
2. Dr. Agus Suryanto, MSc selaku Ketua Jurusan Matematika Universitas Brawijaya.
3. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Matematika Universitas Brawijaya atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan.
4. Ayahanda Moh. Amin Santoso, Ibunda Fathimah Fithry, Kakakku Inarah Fajry Aty dan Izza Febry Aty, Abangku Irham Asfy Putra beserta seluruh keluargaku tercinta yang selalu mendoakan dan memberi dukungan yang tak terhingga.
5. Adinda tersayang beserta keluarga, Ana Setiyawati S.Si., yang selalu mendoakan dan memberi dukungan yang tak terhingga serta selalu setia memberikan rasa sayang dan cintanya padaku.
6. Teman-teman di Ilmu Komputer khususnya angkatan 2005 yang selalu kompak dan berjuang dalam menempuh perkuliahan.
7. Teman-teman badminton (Varian Badminton dan Badminton 05 Kimia) yang selalu memberi semangat.
8. Segenap pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Akhir kata penulis hanya berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan memberikan gagasan baru di masa datang.

Malang, 6 Mei 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK/ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Tujuan	2
1.5	Manfaat	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Pengertian Pengkoreksian Jawaban Essai	3
2.2	Sejarah Pengkoreksian Jawaban Essai	3
2.3	Metode dari Penelitian Sebelumnya.....	7
2.3.1	Natural Language Processing (NLP)	7
2.3.2	Semantic Network.....	7
2.3.3	Lexical Conceptual Structure	7
2.3.4	Statistical Technique	7
2.3.4.1	Latent Semantic Analysis.....	7
2.3.4.2	Text Categorization Techniques	8
2.3.5	Hybrid	8
2.4	Metode yang Digunakan	9
2.5	Bahasa	9
2.5.1	Bahasa yang Digunakan.....	9
2.5.2	Kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar	9
2.6	Pemrograman Website	9
2.6.1	PHP	9
2.6.1.1	Fungsi Dasar String.....	10

2.6.1.1.1	Fungsi strlen (<i>string</i>)	10
2.6.1.1.2	Fungsi trim, rtrim, ltrim.....	10
2.6.1.2	Fungsi Ekspresi Reguler.....	10
2.6.1.2.1	Fungsi ereg	10
2.6.1.3	Fungsi mysql	11
2.6.1.3.1	Fungsi mysql_connect.....	11
2.6.1.3.2	Fungsi mysql_close	11
2.6.1.3.3	Fungsi mysql_query	11
2.6.1.3.4	Fungsi mysql_affected_rows.....	11
2.6.2	Macromedia Dreamweaver	12
2.7	Macromedia Captivate	12

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

3.1	Perancangan Sistem	13
3.1.1	Deskripsi Umum Sistem.....	13
3.1.2	Batasan Sistem	15
3.1.2.1	Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15
3.2	Perancangan Metode yang Digunakan	15
3.2.1	Deskripsi Metode	15
3.2.2	Aturan dan Kondisi	18
3.2.2.1	Aturan dan Kondisi I.....	18
3.2.2.2	Aturan dan Kondisi II.....	21
3.2.2.3	Aturan dan Kondisi III	22
3.2.2.4	Aturan dan Kondisi IV	22
3.2.2.5	Aturan dan Kondisi V.....	22
3.2.2.6	Aturan dan Kondisi VI.....	24
3.2.3	Rumus Perhitungan	31
3.2.4	Algoritma dan Flowchart.....	33
3.2.4.1	Algoritma Pemecahan Jawaban.....	33
3.2.4.2	Algoritma Pengkoreksian Jawaban	36
3.2.4.3	Flowchart Hitung nilai subjawaban_koreksian	38
3.2.4.4	Flowchart Hitung Proses_a!=0.....	39
3.2.4.5	Flowchart Hitung Proses_a=0	40
3.2.4.6	Flowchart Pemecahan Sub Jawaban koreksian atau Penguraian.....	42
3.2.4.7	Flowchart Hitung Hasil Akhir	43
3.3	Perancangan Basis Data	45
3.3.1	Perancangan secara Konseptual	45

3.3.2	Perancangan Bentuk Fisik.....	48
3.4	Contoh Implementasi	49
3.5	Perancangan Antar Muka.....	51
3.5.1	Sisi User	51
3.5.2	Sisi Pengajar dan Administrator	52
3.6	Perancangan Uji Coba.....	54
3.6.1	Data yang digunakan.....	54

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Lingkungan Implementasi.....	55
4.1.1	Lingkungan Perangkat Lunak	55
4.1.2	Lingkungan Perangkat Keras	55
4.2	Implementasi Perancangan	56
4.2.1	Implementasi Pemecahan Jawaban.....	56
4.2.2	Implementasi Pengkoreksian Jawaban.....	62
4.3	Implementasi Antar Muka	72
4.3.1	Aplikasi Sisi User Peserta Ujian	72
4.3.2	Aplikasi Sisi User Pengajar	76
4.4	Implementasi Uji Coba	84
4.4.1	Hasil Uji Coba Simulasi.....	84
4.4.2	Hasil Uji Coba pada Ujian Nyata	85
4.4.3	Analisa Hasil Uji Coba.....	96

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	99
5.2	Saran	100

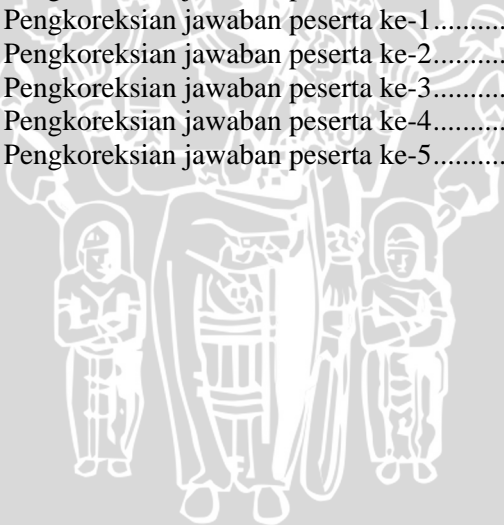
DAFTAR PUSTAKA	101
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	103
-----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	CAA dari waktu ke waktu 6
Gambar 3.1	Gambaran umum sistem 13
Gambar 3.2	Arsitektur aplikasi pengkoreksian jawaban essai ... 14
Gambar 3.3	Pola pemecahan jawaban 16
Gambar 3.4	Hasil pemecahan jawaban 17
Gambar 3.5	Hasil pemecahan jawaban 23
Gambar 3.6	Flowchart pemecahan jawaban 34
Gambar 3.7	Flowchart pemecahan jawaban "Sebutkan" 35
Gambar 3.8	Flowchart pengkoreksian jawaban 37
Gambar 3.9	Flowchart hitung nilai subjawaban_koreksian 38
Gambar 3.10	Flowchart proses_a!=0 39
Gambar 3.11	Flowchart proses_a=0 40
Gambar 3.12	Flowchart penguraian 41
Gambar 3.13	Flowchart hasil hitung akhir 42
Gambar 3.14	ERD dari database 46
Gambar 3.15	CDM dari database 47
Gambar 3.16	PDM dari database 48
Gambar 3.17	Halaman utama sisi user 51
Gambar 3.18	Halaman utama sisi pengajar 53
Gambar 4.1	Source code proses pemecahan jawaban yang benar 57
Gambar 4.2	Source code proses pemecahan jawaban peserta ujian 58
Gambar 4.3	Source code pecah jawaban sebutkan 59
Gambar 4.4	Source code pecah jawaban 60
Gambar 4.5	Source code tombol koreksi onclick 63
Gambar 4.6	Halaman login peserta ujian 72
Gambar 4.7	Halaman depan peserta ujian 73
Gambar 4.8	Halaman daftar ujian 74
Gambar 4.9	Halaman daftar nilai 74
Gambar 4.10	Halaman lembar jawaban 75
Gambar 4.11	Halaman login pengajar 76
Gambar 4.12	Halaman depan pengajar 77

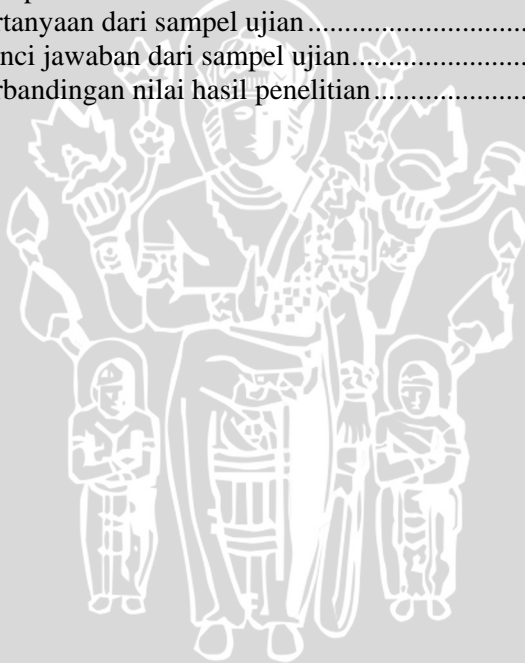
Gambar 4.13	Halaman pengisian soal dan jawaban.....	80
Gambar 4.14	Halaman buat ujian baru	81
Gambar 4.15	Halaman pilih ujian yang akan dikoreksi	81
Gambar 4.16	Halaman pilih peserta ujian.....	82
Gambar 4.17	Halaman lihat jawaban peserta ujian.....	82
Gambar 4.18	Halaman utama pengkoreksian	83
Gambar 4.19	Halaman daftar nilai ujian	83
Gambar 4.20	Pengkoreksian jawaban peserta ke-1.....	88
Gambar 4.21	Pengkoreksian jawaban peserta ke-2.....	89
Gambar 4.22	Pengkoreksian jawaban peserta ke-3.....	89
Gambar 4.23	Pengkoreksian jawaban peserta ke-4.....	90
Gambar 4.24	Pengkoreksian jawaban peserta ke-5.....	90
Gambar 4.25	Pengkoreksian jawaban peserta ke-1.....	91
Gambar 4.26	Pengkoreksian jawaban peserta ke-2.....	91
Gambar 4.27	Pengkoreksian jawaban peserta ke-3.....	92
Gambar 4.28	Pengkoreksian jawaban peserta ke-4.....	92
Gambar 4.29	Pengkoreksian jawaban peserta ke-5.....	93
Gambar 4.30	Pengkoreksian jawaban peserta ke-1.....	93
Gambar 4.31	Pengkoreksian jawaban peserta ke-2.....	94
Gambar 4.32	Pengkoreksian jawaban peserta ke-3.....	94
Gambar 4.33	Pengkoreksian jawaban peserta ke-4.....	95
Gambar 4.34	Pengkoreksian jawaban peserta ke-5.....	95



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1	Penjelasan variabel yang digunakan.....	20
Tabel 3.2	Simulasi perolehan nilai jawaban koreksi	54
Tabel 3.3	Hasil pengkoreksian jawaban setiap peserta sampel ujian	54
Tabel 3.4	Uji coba perbandingan nilai koreksi	54
Tabel 4.1	Uji coba simulasi jawaban dengan skala 0.5	84
Tabel 4.2	Rekapitulasi nilai manual	85
Tabel 4.3	Pertanyaan dari sampel ujian	85
Tabel 4.4	Kunci jawaban dari sampel ujian.....	86
Tabel 4.5	Perbandingan nilai hasil penelitian	96



DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	<i>Source Code</i>	103
Lampiran 2	Contoh Implementasi	113

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Setiap institusi atau lembaga pendidikan baik yang bersifat formal maupun informal menerapkan sistem pembelajaran yang berbeda-beda, salah satunya menerapkan sistem pembelajaran secara *online*. Apapun sistem pembelajaran yang diterapkan, semuanya dapat dipastikan melaksanakan ujian. Pertanyaan yang diajukan dalam ujian tersebut pada umumnya berupa pertanyaan esai. Jawaban dari pertanyaan esai ini kemudian dikoreksi oleh para guru atau staf pengajar yang bersangkutan. Biasanya, para guru atau staf pengajar membutuhkan waktu yang lama dalam hal mengoreksi jawaban esai dari siswa atau anak didiknya, terlebih lagi jika jumlah jawaban yang akan dikoreksi dalam jumlah yang besar. Menurut Page (1966) bahwa pengoreksian jawaban esai yang dilakukan oleh komputer dapat lebih menghemat waktu dan memberikan skor yang akurat.

Selain diterapkan pada sistem pembelajaran *online*, pengoreksian atau pencocokan jawaban juga digunakan pada fitur aplikasi tertentu, salah satu contohnya fitur kuis yang terdapat pada aplikasi *Macromedia Captivate*, fitur aplikasi ini menerapkan pencocokan jawaban secara langsung. Fitur ini memiliki kekurangan yaitu jawaban *user* harus tepat sesuai dengan jawaban yang benar, meskipun jawaban *user* hanya terdapat sedikit kesalahan maka jawaban tersebut diberi nilai nol, misalnya hanya terdapat kurang satu kata saja maka jawaban tersebut dianggap salah atau diberi nilai nol.

Oleh karena itu, berdasarkan kedua hal yang melatarbelakangi tersebut, maka pada skripsi ini akan dibuat sebuah aplikasi yang dapat mengoreksi jawaban esai yang diinputkan *user* dan dapat memberikan nilai atau skor yang bervariasi. Penilaian atau pengoreksian yang dilakukan berdasarkan seberapa besar kemiripan jawaban yang akan dikoreksi dengan jawaban yang benar. Pengoreksian jawaban ini menggunakan metode, rumus perhitungan dan aturan yang baru.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat aplikasi komputer berbasis web yang dapat mengkoreksi jawaban esai dari ujian *online* ?
2. Bagaimana skor atau nilai yang dihasilkan memiliki nilai yang berbeda-beda dari masing-masing jawaban esai ?

1.3 Batasan Masalah

- a. Bahasa yang digunakan dalam jawaban sesuai dengan aturan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- b. Jawaban yang diinputkan hanya mengandung seluruh karakter huruf, angka dan punctuasi sehingga untuk jawaban lainnya seperti jawaban yang bersifat matematis/perhitungan, menggunakan gambar, menggunakan simbol khusus dan sebagainya belum dapat dikenal oleh sistem.
- c. Proses pengkoreksian yang digunakan berdasarkan per kata dalam jawaban, belum dapat melakukan proses pengkoreksian berdasarkan per huruf.
- d. Belum dapat mengenal sinonim, dengan syarat kata-kata yang bersinonim tersebut memenuhi aturan Bahasa Indonesia yang baik dan benar.

1.4 Tujuan

Skripsi ini bertujuan untuk membuat aplikasi komputer berbasis web yang dapat mengkoreksi jawaban esai dari ujian *online* dan menghasilkan nilai atau skor jawaban yang bervariasi.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari skripsi ini yaitu aplikasi yang dibuat, diharapkan dapat digunakan dalam pengkoreksian jawaban esai oleh suatu lembaga atau instansi pendidikan yang menerapkan sistem pembelajaran *online*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pengkoreksian Jawaban Essai

Pengkoreksian jawaban esai dapat diimplementasikan sebagai alat bantu berupa perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk memberikan nilai atas jawaban esai secara komputerisasi. Teknologi ini dikenal dengan nama *Computer-Assisted Assessment* (CAA). CAA adalah perangkat lunak komputer yang dapat membantu atau menjadi asisten dari seorang staf pengajar dalam hal pengkoreksian jawaban, terutama untuk mengkoreksi jawaban esai. Istilah lain yang berhubungan dengan pengkoreksian jawaban esai antara lain *Automated Essay Scoring*, *Automated Essay Grading* serta *Automated Essay Assesment*.

2.2 Sejarah Pengkoreksian Jawaban Essai

Dalam Mar'in (2004) sejarah perkembangan sistem pengkoreksian jawaban esai sebagai berikut : Tahun 1966, Page membuat sistem pengkoreksian jawaban yang dikenal dengan nama *Project Essay Grader* (PEG). Sistem ini dibuat untuk meningkatkan kinerja staf pengajar dalam hal proses penilaian jawaban. PEG kemudian menjadi pelopor CAA. Namun hingga tahun 90an tidak ada penelitian yang sejenis dan penelitian tentang PEG pun dihentikan. Tahun 1990, kondisi sedikit mengalami perubahan, seorang ilmuwan yang bernama Webster (1990) berpendapat bahwa komputer dapat digunakan untuk pengkoreksian jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, tetapi dengan teknik yang lebih baik. Dari sinilah selanjutnya penelitian CAA mulai dilakukan lagi.

Perkembangan teknologi lain yang berhubungan seperti *Natural Language Processing* (NLP) dan *Information Retrieval* (IR), dapat digunakan sebagai metode baru sehingga berdampak

pada perkembangan penelitian sistem Penaksiran Essai Otomatis atau *Automated Essay Assessment*.

Hasil penelitian selanjutnya yaitu *Educational Testing Service I* yang dikembangkan oleh organisasi *Educational Testing Service* (ETS) di USA. Pada awal mulanya masih terdapat kekurangan karena hanya bekerja pada kalimat yang pendek saja (tidak lebih dari 20 kata).

Pada tahun 1993, Wresch (1993) berpendapat bahwa hasil penelitian sejauh ini masih belum memenuhi harapan. Hal ini disebabkan, instansi atau lembaga pendidikan belum banyak menggunakan perangkat lunak pengkoreksian jawaban essai karena kurangnya informasi dan publikasi sehingga staf pengajar banyak yang tidak mengetahui perangkat lunak ini.

Tahun 1997, sistem yang awalnya dikembangkan oleh Page telah berkembang pesat dan mulai tersedia dalam bentuk komersil. Pada tahun yang sama terdapat tiga sistem baru yang diperkenalkan antara lain :

- a. *The Intelligent Essay Assesor*, dikembangkan oleh Colorado University USA. Sistem ini berbasis pada Latent Semantic Analysis (LSA). (Foltz : 1999)
- b. *E - rater* merupakan pembaharuan versi dari ETS I, menggunakan pendekatan *hybrid* yang dikombinasikan dengan NLP dan *Statistical Technique*. Penilaian jawaban pada sistem ini berdasarkan pada pengorganisasian jawaban, sturuktur kalimat, dan *content* jawaban (Burstein, Kukich, Wolff, Lu, Chodorow, Bradenharder and Harris, 1998)
- c. *IntelliMetric*, dibuat oleh *American Company Vantage Learning Technologies*, yang berbasis pada pendekatan kecerdasan buatan untuk menaksir *style* dan *content* jawaban (Vantage Learning Tech., 2000)

Tahun 1998, *E - rater* sangat baik digunakan dalam hal mengevaluasi berdasarkan *style*, tetapi memerlukan sebuah sistem tambahan yang fokus berdasarkan *content*. Oleh karena itu,

dikembangkan *C - rater* (Burstein, Chodorow dan Leacock, 2001).

Sejak tahun 1999, ETS mulai menggunakan *E - rater* dalam ujian GMAT (Graduate Management Admissions Test). Dua tahun kemudian, ETS memulai proyek *Criterion* (Burstein, Chodorow and Leacock, 2003). Hasilnya berupa *Criterion 1.0* yang berbasis web. *Criterion 1.0* dibuat berdasarkan pada teknologi *E - rater*. Setahun kemudian dirilis versi *Criterion 2.0*, yang digunakan lebih dari 200 institusi dan pada bulan Desember 2002 telah digunakan kurang lebih 50.000 pengguna.

Penelitian dengan metode lain antara lain :

- a. Larkey (1998) yang memperkenalkan sistem dengan metode *Text Categorization Techniques* (TCT), sisi kompleksitas teks, dan metode *linear regression*.
- b. Christie (1999) dengan *Schema Extract Analyze and Report* (SEAR), yang menggunakan teknik *pattern-matching*.
- c. Mitchell (2002) mengembangkan *Automark*, sistem yang menggunakan teknik NLP.
- d. Ming, Mikhailov dan Kuan (2000) membuat IEMS yang menggunakan teknik *Indextron* (Mikhailov, 1998)
- e. Dessus, Lemaire dan Vernier (2000) membuat *ApexAssess*, yang menggunakan LSA (Foltz, 1999).

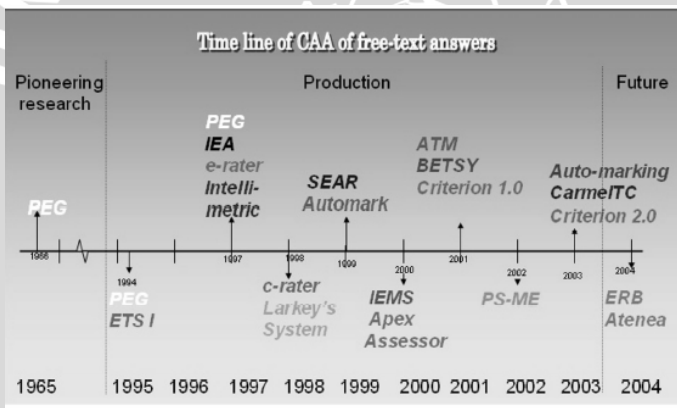
Tahun 2001, Callear, Jerrams-Smith dan Soh dari University of Portsmouth (UK) mengembangkan *Automated Text Marker* (ATM). ATM dapat memberikan skor yang independen, yaitu pemberian skor dapat berdasarkan *style* dan juga berdasarkan *content*. Peneliti lain dari Rudner dan Liang (2002) yang membuat *Bayesian Essay Test Scoring System* (BETSY) yang berdasarkan pendekatan statistik.

Tahun 2002, muncul sistem baru bernama *Paperless School Free Text Marking Engine* (PS-ME), yang dikembangkan oleh Mason and Grove-Stephenson (2002), dengan *Bloom's*

Taxonomy Competencies (Bloom, 1956) yang memproses jawaban menggunakan teknik NLP.

Tahun 2003, terdapat 2 buah sistem baru yaitu *Auto-marking*, yang dibuat oleh Sukkarieh, Pulmand dan Raikes (2003), berbasiskan pada teknik NLP dan *pattern-matching*. Sistem yang kedua yaitu *CarmelTC*, yang dibuat oleh Ros'e, Roque D dan VanLehn (2003), menilai jawaban esai dengan cara *machine learning classification* dan *naive Bayesian classification*.

Gambar 2.1 merupakan sejarah dari tahun ke tahun seperti yang telah dijelaskan di atas :



Gambar 2.1 CAA dari waktu ke waktu (Mar'in, 2004)

2.3 Metode dari Penelitian Sebelumnya

2.3.1 Natural Language Processing (NLP)

NLP menggunakan cara komputasi untuk menganalisa bahasa alami manusia. Terdapat alat seperti *syntactic parsers* untuk mencari struktur bahasa dari teks (Abney, 1996), dan *rhetorical parsers* untuk mencari struktur penulisan dari teks (Marcu, 2000). Diantara sistem yang ada, *C - rater* dan PS-ME mengimplentasikan metode ini.

2.3.2 Semantic Network

Metode ini menggunakan sebuah *graph* untuk merepresentasikan maksud dari teks. Contoh dari penelitian yang menggunakan metode ini yaitu penelitian Devin (1998) yang mencoba memodelkan bagaimana otak manusia bekerja. (Mar'in, 2004)

2.3.3 Lexical Conceptual Structure

Menurut Olsen (1998), metode ini menilai esai dengan *fuzzy matching* dari kalimat yang dapat dinyatakan dengan struktur sintaks yang sangat berbeda tetapi menghasilkan *semantic content* yang sama.

2.3.4 Statistical Technique

2.3.4.1 Latent Semantic Analysis

Menurut Fridolin Wild, LSA ditemukan pertama kali oleh Landauer dkk pada tahun 80an, hingga sekarang masih dikembangkan oleh para peneliti di dunia. Landauer menggabungkan model vektor *document* dengan metode *Singular Value Decomposition* (SVD), kata-kata direpresentasikan kedalam sebuah matriks semantik dan

kemudian diolah secara matematis menggunakan teknik aljabar linier *Singular Value Decomposition (SVD)*.

Menurut Robert Williams (2006), LSA merupakan pemodelan matematis yang berbasis aljabar linear.

2.3.4.2 Text Categorization Techniques

Pada tahap awal *training* dalam metode ini, bertujuan memberi bobot pada *feature* yang terkait yang digunakan untuk penentuan skor akhir, kemudian menggunakan model tertentu untuk klasifikasi teks. Sebagai contoh yaitu menggunakan model *Bayesian Network* untuk menggolongkan *document* yang “baik” dan “buruk” (Larkey, 1998).

Sistem yang dikembangkan Larkey dan aplikasi BETSY menggunakan metode ini. Pada BETSY, *Bayesian Network* yang digunakan adalah *Multivariate Bernoulli Model (MBM)* atau Bernoulli Model (BM) (Rudner dan Liang, 2002). Disamping itu, sistem yang menggunakan cara ini membutuhkan modul tambahan, seperti untuk menemukan kesamaan esai menggunakan *k-nearest neighbour*, untuk menghilangkan *stopword* (Mitchell, 1997).

2.3.5 Hybrid

E - rater menggunakan metodologi *hybrid* yang menggabungkan beberapa variabel lain yang diperoleh secara statistik atau dihasilkan melalui teknik NLP. Hasil persamaan garis lurus digunakan untuk memperkirakan skor yang terdiri dari *syntactic*, *rhetorical*, dan *topical*. Selanjutnya tiga fitur ini menggambarkan konsep dasar dan menjelaskan fungsi fitur dalam jawaban esai. (Marín, 2004).

2.4 Metode yang Digunakan

Dalam penelitian ini, metode dan aturan-aturan yang digunakan merupakan hasil pemikiran penulis dan sesuatu yang baru dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dengan harapan metode ini dapat diimplementasikan dalam sistem Pengkoreksian Jawaban Essai. Penjelasan mengenai metode dan aturan-aturan yang digunakan, akan dibahas lebih lanjut pada sub bab 3.2.

2.5 Bahasa

2.5.1 Bahasa yang Digunakan

Bahasa yang digunakan pada jawaban yang akan dikoreksi dan jawaban yang benar adalah bahasa Indonesia yang baik dan benar.

2.5.2 Kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar

Penulisan yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, yaitu menggunakan kalimat efektif serta mengikuti pedoman umum Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). Menurut Hasan Alwi dkk (2003), kalimat efektif adalah kalimat yang dapat mengungkapkan gagasan pemakainya secara tepat dan dapat dipahami secara tepat pula.

2.6 Pemrograman *Website*

2.6.1 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di server kemudian hasilnya dikirimkan ke klien yang menggunakan *browser*. Secara khusus PHP dirancang untuk membuat web dinamis.

2.6.1.1 Fungsi Dasar String

2.6.1.1.1 Fungsi *strlen* (*string*)

Untuk mengetahui jumlah karakter pada string. Nilai balik fungsi ini berupa panjang (jumlah) karakter yang terdapat pada string argumennya. Bentuk pemanggilan fungsi ini adalah **strlen** (*string*) (Kadir,2003).

2.6.1.1.2 Fungsi *trim*,*rtrim*, *ltrim*

Untuk menghapus karakter spasi putih yang berada diawal atau dibelakang suatu *string*. Bentuk pemanggilan fungsi ini adalah **ltrim**(*string*), **rtrim**(*string*), **trim**(*string*). Nilai balik dari masing-masing fungsi adalah sebagai berikut (Kadir, 2003) :

- ltrim** menghasilkan string yang tidak lagi diawali dengan spasi putih.
- rtrim** menghasilkan string yang tidak lagi diakhiri dengan spasi putih.
- trim** menghasilkan string yang tidak lagi diawali dan diakhiri dengan spasi putih.

2.6.1.2 Fungsi Ekspresi Reguler

2.6.1.2.1 Fungsi *ereg*

Untuk menangani ekspresi reguler. Bentuk pemanggilan fungsi ini adalah **ereg** (*pola*, *sumber*). Nilai balik dari fungsi ini adalah (Kadir, 2003) :

- TRUE apabila string pada *pola*, sesuai dengan string yang terdapat pada sumber.
- FALSE apabila string pada *pola*, tidak sesuai dengan string yang terdapat pada sumber.

2.6.1.3 Fungsi mysql

2.6.1.3.1 Fungsi mysql_connect

Untuk membuat koneksi ke *database* MySQL yang terdapat pada *host*. Bentuk pemanggilan fungsi adalah `mysql_connect (host, user, password)`. Nilai balik dari fungsi ini berupa nilai bertipe integer yang menyatakan pengenalan koneksi dan digunakan sebagai pengenalan pada pelbagai fungsi yang berawalan `mysql_`. Bila terjadi sesuatu kesalahan, nilai balik akan berupa `FALSE` (Kadir, 2003).

2.6.1.3.2 Fungsi mysql_close

Untuk menutup hubungan *database* MySQL. Bentuk pemanggilannya(Kadir,2003): `mysql_close [pengenal_hubungan]`.

2.6.1.3.3 Fungsi mysql_query

Untuk mengeksekusi permintaan terhadap sebuah tabel atau sejumlah tabel. Bentuk pemanggilannya : `mysql_query (permintaan, pengenal_hubungan)`. Fungsi ini menghasilkan suatu nilai yang digunakan sebagai pengenalan hasil bagi sejumlah fungsi lainnya yang berawalan `mysql_`. Bila terjadi sesuatu kesalahan, hasilnya berupa `FALSE` (Kadir, 2003).

2.6.1.3.4 Fungsi mysql_affected_rows

Untuk memperoleh jumlah baris yang dikenai operasi `INSERT`, `DELETE`, dan `UPDATE`. Bentuk pemanggilannya (Kadir, 2003): `mysql_affected_rows [pengenal_hubungan]`.

2.6.2 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembuatan *website* yang sederhana hingga yang kompleks. Pembuatan *website* yang menggunakan Macromedia Dreamweaver dapat berupa desain *website* maupun *script coding*.

Macromedia Dreamweaver merupakan software yang dikenal sebagai software *web authoring tool*, yaitu software untuk desain, layout halaman web, editing kode, dan pembuatan aplikasi web dengan menggunakan berbagai bahasa pemrograman web antara lain JSP(Java Server Pages), PHP, JSP, ASP dan ColdFusion (Rickyanto, 2002).

2.7 Macromedia Captivate

Macromedia® Captivate™ adalah aplikasi yang digunakan secara profesional untuk membuat demonstrasi interaktif dan program simulasi dalam berbagai format termasuk *Flash* (SWF) dan EXE. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membuat demonstrasi produk *online*, simulasi *software* untuk e-learning, atau tutorial *online* untuk dukungan *user*.

Salah satu fitur yang tersedia adalah fitur *quiz*. Terdapat beberapa macam jawaban dari pertanyaan yang dapat dijadikan bahan kuis, antara lain jawaban pilihan berganda, jawaban *short answer*, jawaban benar/salah, dan pencocokan jawaban.

BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN

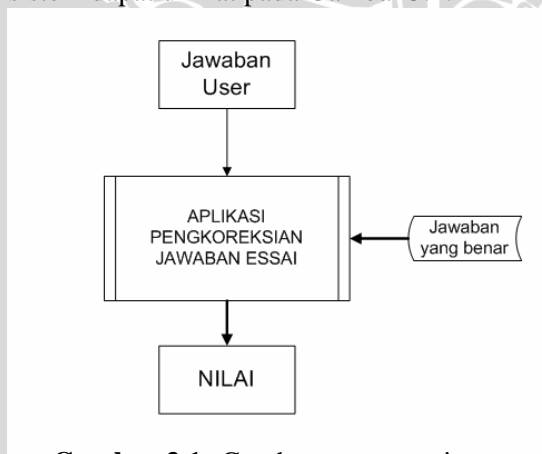
3.1 Perancangan Sistem

3.1.1 Deskripsi Umum Sistem

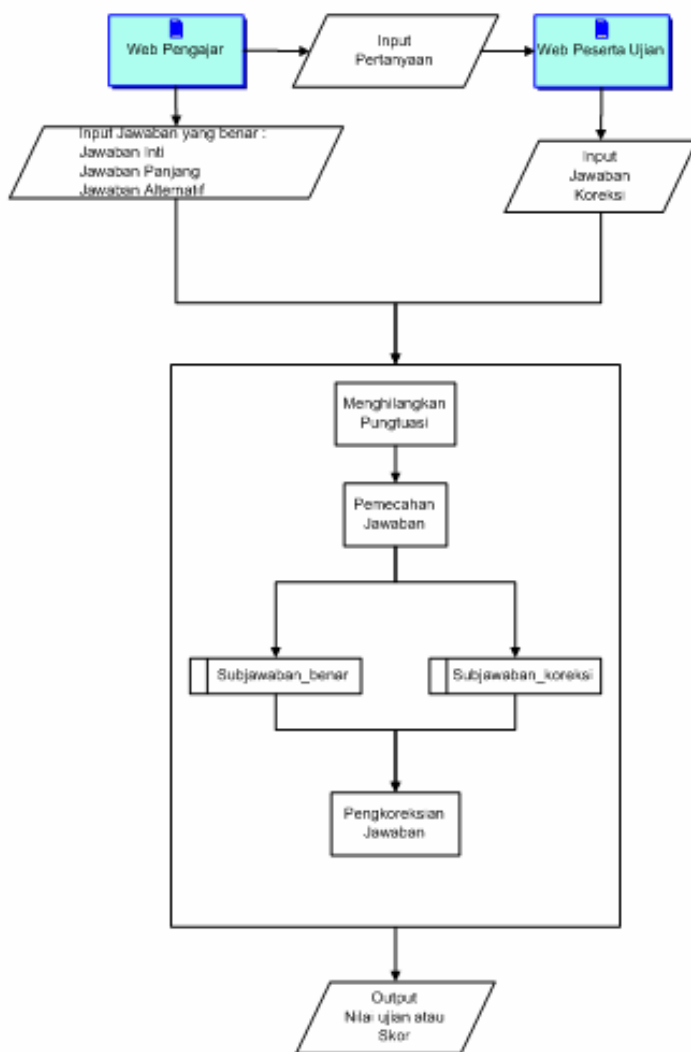
Aplikasi pada penelitian ini merupakan aplikasi berbasis web yang digunakan untuk keperluan pengkoreksian jawaban esai, sehingga diharapkan dapat diterapkan pada suatu instansi atau lembaga pendidikan yang menerapkan sistem pembelajaran secara *online*.

Pengkoreksian dilakukan berdasarkan kemiripan antara jawaban yang akan dikoreksi dengan jawaban yang benar. jawaban yang benar ini terdiri dari jawaban inti, jawaban panjang dan jawaban alternatif.

Dalam pembuatan aplikasi ini menggunakan program *Macromedia Dreamweaver* dan bahasa pemrograman *php*, serta *database* yang dipakai yaitu *MySQL* dengan *tool phpMyAdmin*. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada Gambar 3.1. dan arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Gambaran umum sistem



Gambar 3.2 Arsitektur aplikasi pengkoreksian jawaban essai

3.1.2 Batasan Sistem

3.1.2.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Agar aplikasi pada penelitian ini dapat berjalan dan digunakan, maka dibutuhkan perangkat lunak atau perangkat lainnya yaitu *web browser* (Mozilla/IE), komputer *server*, *software* XAMPP atau *web server* (apache/Tomcat), *database mysql* dan koneksi *database phpmyadmin* serta jaringan internet/LAN.

3.2 Perancangan Metode yang digunakan

3.2.1 Deskripsi Metode

Penjelasan secara umum dalam metode ini yaitu, pertama jawaban dipecah-pecah menjadi kata-kata atau subjawaban, dari subjawaban tersebut dimasukkan kedalam matrik, ukuran matriknya yaitu $n \times n$ yang mana banyaknya kolom dan baris sama dengan jumlah kata dari jawaban. Masing-masing kolom mewakili banyaknya kata dalam subjawaban, misalnya pada kolom I berarti subjawaban terdiri dari satu kata, kolom II berarti subjawaban terdiri dari 2 buah kata, kolom III berarti subjawaban terdiri dari 3 buah kata dan seterusnya. Banyaknya baris pada satu kolom berbeda-beda di setiap kolom, misalnya pada kolom I terdapat 6 baris, kolom II terdapat 5 baris, kolom III terdapat 4 baris, dan seterusnya. Penjelasan ditampilkan pada Gambar 3.2.

Isi dari masing-masing kolom tersebut saling berkaitan dan memiliki pola berdasarkan urutan kata dalam jawaban. Dimulai dari kolom I, subjawaban hanya terdiri dari satu kata, dari baris 1 hingga baris ke- n , diisi dengan kata hasil pemecahan jawaban. Pada kolom II, subjawaban terdiri dari 2 buah kata, baris 1 diisi dengan subjawaban kolom I baris 1 digabungkan dengan subjawaban kolom I baris 2, sehingga terbentuklah 2 buah kata, begitu juga dengan kolom II baris 2 diisi dengan

subjawaban kolom I baris 2 digabungkan dengan subjawaban kolom I baris 3 , perulangan pada kolom II ini berhenti hingga kata terakhir yang terdapat dalam jawaban, jumlah baris yang terdapat pada kolom ini sama dengan jumlah baris pada kolom I dikurangi 1. Cara ini diterapkan juga pada kolom III dan seterusnya hingga kolom terakhir. Penjelasan dalam bentuk gambar ditampilkan pada Gambar 3.4.

Metode pemecahan jawaban juga diterapkan pada jawaban yang akan dikoreksi. Hasilnya berupa *subjawaban koreksian*. Kemudian dilakukan pengecekan dari kolom I hingga kolom n jawaban koreksian, apakah *subjawaban koreksian* terdapat dalam subjawaban yang benar. Jika setiap subjawaban koreksian terdapat dalam subjawaban yang benar, maka dihitung sesuai aturan dan rumus perhitungan. Proses pengkoreksian tidak hanya berdasarkan pencocokan ini saja, tetapi masih ada proses pengkoreksian jawaban lagi sesuai aturan dan kondisi seperti dijelaskan pada sub bab 3.2.2.

Jawaban yang benar terdiri dari 3 jenis jawaban yaitu jawaban inti, jawaban panjang dan jawaban alternatif. Ketiganya dihitung kemiripannya dengan jawaban yang akan dikoreksi. Nilai jawaban kemiripan terbesar yang akan dijadikan hasil akhir.

Pola untuk menghasilkan *subjawaban koreksian* dapat dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut ini :

Jumlah kata = 4 Jumlah kolom = 4	i
subjawaban[1][1] = kata _pecahan[0] subjawaban[1][2] = kata _pecahan[1] subjawaban[1][3] = kata _pecahan[2] subjawaban[1][4] = kata _pecahan[3]	1
subjawaban[2][1] = kata _pecahan[1] + subjawaban[1][1] subjawaban[2][2] = kata _pecahan[2] + subjawaban[1][2] subjawaban[2][3] = kata _pecahan[3] + subjawaban[1][3]	2
subjawaban[3][1] = kata _pecahan[2] + subjawaban[2][1] subjawaban[3][2] = kata _pecahan[3] + subjawaban[2][2]	3
subjawaban[4][1] = kata _pecahan[3] + subjawaban[3][1]	4

Gambar 3.3 Pola pemecahan jawaban

Contoh pemecahan jawaban :
 Metode penghematan IP address versi 4.

Maka hasil pemecahannya seperti pada Gambar 3.4 :

	1	2	3
1	Metode	Metode penghematan	Metode penghematan IP
2	penghematan	penghematan IP	penghematan IP address
3	IP	IP address	IP address versi
4	address	address versi	address versi 4
5	versi	versi 4	
6	4		
	4	5	6
Metode penghematan IP address	Metode penghematan IP address	Metode penghematan IP address versi	Metode penghematan IP address versi 4
penghematan IP address versi	penghematan IP address versi	penghematan IP address versi 4	
IP address versi 4			

Gambar 3.4 Hasil pemecahan jawaban

Penjelasan dalam bentuk algoritma dan flowchart dapat dilihat pada sub bab 3.2.4.

Terdapat pengecualian dalam pengkoreksian jawaban yaitu untuk jenis soal “Sebutkan”. Pada jenis soal ini menggunakan metode pemecahan jawaban, aturan serta rumus perhitungan yang berbeda. Hal ini dilakukan agar pengkoreksian dapat lebih akurat. Untuk lebih jelasnya lihat aturan dan kondisi V.

3.2.2 Aturan dan Kondisi

3.2.2.1 Aturan dan Kondisi I

Aturan dan kondisi I berlaku jika pada kolom I matrik jawaban koreksian memenuhi aturan, antara lain subjawaban koreksian sesuai dengan subjawaban yang benar, letak katanya (*indeks*) berurutan, dan jumlah kata yang berurutan lebih besar dari hasil perkalian antara skala (0,1 – 0,9, skala diinputkan oleh staf pengajar) dengan jumlah kata koreksian.

Pada aturan dan kondisi I terdapat 2 buah kondisi yaitu kondisi *subjawaban koreksian* sesuai dengan *subjawaban yang benar* dan *subjawaban koreksian* tidak sesuai dengan *subjawaban yang benar*. Masing-masing kondisi ini dilakukan perhitungan sesuai rumus perhitungan seperti penjelasan berikut ini :

Untuk setiap *subjawaban koreksian* hingga baris terakhir pada kolom I, jika memenuhi aturan dan kondisi I, maka langkah – langkah rumus perhitungannya sebagai berikut :

- 1) Jika *subjawaban koreksian* sesuai, maka
 - a. Hitung $jmlkata = skala \times jumlah\ kata\ pada\ jawaban\ yang\ benar\ (jmlkb)$
 - b. $indeks[baris] = indeks\ subjawaban\ yang\ benar\ (indxb)$
 - c. Jika $indeks[baris] = indeks[baris-1] + 1$ (jika terdapat 2 buah kata yang berurutan), maka
$$jmlada = jmlada + 1; //\ jumlah\ yang\ berurutan$$
$$selisih = [baris - indxb].$$
Hitung *maks* atau nilai maksimum dari *jmlada*.
$$Poin = 1.$$
Jika tidak maka,
$$jmlada = 1.$$
$$selisih = [baris - indxb].$$
$$gak_urut = gak_urut + 1$$
jika $selisih \neq 0$ maka $poin = 1/selisih.$ jika tidak maka $poin = 1.$

Setelah melalui kondisi diatas akan didapatkan *totalnilai* seperti berikut ini :

$$totalnilai = totalnilai + poin$$

- 2) Jika tidak, maka
 $sisa_tidak = sisa_tidak + 1$.
Jika $jmlada \leq jmlkata$ maka {
Jika tidak, maka $jmlada = 1$.
- 3) Setelah proses perulangan berakhir hitunglah seperti berikut ini :
 $sisa = sisa_tidak$.
Jika $maks \geq jmlkata$.
 $rt = jmlkatadikolom / totalnilai$.
Jika $rt = 1$ maka $rt = 0$.
Jika $gak_urut = 0$ maka $hasilakhir = 100 - (sisa + rt)$.
Jika tidak, maka $hasilakhir = 100 - (sisa + rt + gak_urut)$.

Jika jawaban yang akan dikoreksi memenuhi kondisi I, maka nilai atau skor dari jawaban tersebut sama dengan variabel *hasilakhir* diatas. Tabel 3.1 menunjukkan penjelasan dari variabel yang digunakan.

Tabel 3.1 Penjelasan *variabel* yang digunakan

Variabel	Keterangan
<i>jmlkata</i>	banyaknya kata dalam jawaban yang dikoreksi.
<i>Skala</i>	Faktor pengali yang diinputkan oleh staf pengajar dengan kisaran nilainya yaitu 0-1.
<i>jmlada</i>	ada berapa jumlah kata yang berurutan dan sesuai dengan indeks <i>subjawaban yang benar</i> .
<i>Indeks[baris]</i>	Indeks atau letak urutan <i>subjawaban koreksian</i> .
<i>Selisih</i>	digunakan pada <i>subjawaban koreksian</i> yang menjadi “sisa” dan letaknya tidak sesuai indeks <i>subjawaban yang benar</i> . Variabel ini digunakan sebagai faktor pengurang nilai.
<i>maks</i>	digunakan untuk mengetahui jumlah urutan kata yang paling banyak, karena jika tidak digunakan, pada saat menemukan kata yang tidak berurutan maka nilai <i>jmlada</i> akan bernilai 1 kembali, padahal sebelumnya sudah terdapat <i>jmlada</i> yang telah memenuhi kondisi I.
<i>gak_urut</i>	ada berapa jumlah <i>subjawaban koreksian</i> yang tidak sesuai dengan indeks pada <i>subjawaban koreksian</i> tetapi terdapat dalam <i>database subjawaban yang benar</i> . Variabel ini digunakan sebagai faktor pengurang nilai.
<i>rt</i>	Rata-rata nilai di kolom I, makin besar total nilai maka makin kecil nilai . Variabel ini digunakan sebagai faktor pengurang nilai.

Setelah dilakukan perhitungan, maka program tidak melanjutkan proses perulangan lagi karena sudah mendapatkan nilai jawaban hasil koreksian yang didapatkan dari perhitungan tersebut. Penjelasan dalam bentuk flowchart dapat dilihat pada flowchart Gambar 3.11.

3.2.2.2 Aturan dan Kondisi II

Aturan dan kondisi II berlaku jika subjawaban koreksian tidak ditemukan dalam kolom dan baris, maka masih dilakukan proses penilaian / penguraian dari subjawaban koreksian yang tidak ditemukan tersebut, dengan cara :

- a. Menghitung nilai *pembagi* sama dengan skala dikali nilai kolom pengecekan (a). Nilai *pembagi* ini berbeda-beda di setiap kolomnya.
- b. $d \rightarrow$ baris;
- c. $n \rightarrow$ (banyakkata_subjawabanurai – pembagi); n merupakan banyaknya perulangan.
- d. Melakukan proses perulangan dari $c = 0$ hingga *pembagi*. Nilai c bertambah 1 hingga perulangan berakhir.
- e. Setiap proses perulangan, cari *subjawaban urai* dari *subjawaban koreksian*[pembagi][d], nilai d bertambah 1 hingga perulangan berakhir.
- f. Setiap *subjawaban urai* dicek dengan *subjawaban yang benar* dalam *database*. Jika subjawaban urai sama dengan *subjawaban yang benar*, maka *nilai cocok* bertambah satu.
- g. Setelah proses perulangan ini, hitung $nkb = \text{nilai cocok} / c$. Sehingga didapatkan :

$$\text{totalnilai} = \text{totalnilai} + nkb$$

nkb merupakan nilai *subjawaban urai*, *totalnilai* merupakan nilai subjawaban koreksian pada baris pengecekan. *totalnilai* berkaitan dengan *totalnilai* sebelumnya.

Algoritma untuk kondisi ini :

- 1) *pembagi* \rightarrow 1/2 dari nilai kolom pengecekan
- 2) $d \rightarrow$ baris; $n \rightarrow$ (banyakkata_subjawabanurai – pembagi)
- 3) *nilai cocok* \rightarrow 0
- 4) for ($c = 0$; $c \leq n$; $c++$) begin
- 5) *subjawaban urai* [c] = *subjawaban koreksian*[pembagi][d].

- 6) While(*subjawaban urai[c]*= *subjawaban yang benar*) do
- 7) *nilai cocok* \rightarrow *nilai cocok* + 1.
- 8) end while
- 9) *d* \rightarrow *d* + 1.
- 10) End for
- 11) *nkb* \rightarrow *nilai cocok/c*.
- 12) *totalnilai* \rightarrow *totalnilai* + *nkb*

Penjelasan dalam bentuk flowchart dapat dilihat flowchart pada Gambar 3.12.

3.2.2.3 Aturan dan Kondisi III

Aturan dan kondisi III berlaku jika jumlah kata jawaban yang akan dikoreksi lebih kecil dari jumlah kata jawaban yang benar, maka

ratio = 100 / *jumlah kata jawaban yang benar*.

jika tidak, maka

ratio = 100 / *jumlah kata jawaban koreksian*.

3.2.2.4 Aturan dan Kondisi IV

Aturan dan kondisi IV berlaku pada saat kolom jawaban koreksian lebih besar dari *jumlah kata jawaban yang benar* + (*jumlah kata jawaban yang benar*/2), dan nilai kolom sama dengan nol maka proses perulangan dihentikan.

3.2.2.5 Aturan dan Kondisi V

Aturan dan kondisi V ditujukan untuk jenis pertanyaan “Sebutkan”, pada jenis pertanyaan ini menggunakan perhitungan tersendiri. Jika menggunakan metode yang sama seperti aturan dan metode yang digunakan akan menghasilkan nilai yang kurang akurat.

Jika jenis pertanyaan adalah “Sebutkan” maka pemecahan jawaban dilakukan bukan berdasarkan per kata dalam jawaban melainkan setiap menemukan format tertentu (misalnya tanda koma) dalam suatu jawaban akan dijadikan subjawaban. Sebagai contoh :

Pertanyaan : Sebutkan 5 jenis peralatan yang digunakan pada masa prasejarah?

Jawaban :

“Kapak persegi, kapak perimbas, alat-alat dari tulang, serpihan dari batu, meja batu.”

Dari contoh diatas, setiap menemukan tanda koma (,) akan menghasilkan sebuah subjawaban, maka hasil dari pemecahan jawaban diatas dapat dilihat seperti Gambar 3.5.

	1
1	kapak persegi
2	kapak perimbas
3	alat-alat dari tulang
4	serpihan dari batu
5	meja batu

Gambar 3.5 Hasil pemecahan jawaban

Setelah didapatkan subjawaban baik *subjawaban yang benar* maupun *subjawaban koreksian*, kemudian dihitung nilai dari setiap subjawaban tersebut dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

- Setiap *subjawaban koreksian* sama dengan *subjawaban yang benar* meskipun posisinya berbeda maka hitung
NilaiCocok = nilaiCocok + 1.
- Setelah membandingkan semua subjawaban pada point a), maka hitung
Hasilakhir = (nilaiCocok/jumlah_SubJawabanBenar)*100.

3.2.2.6 Aturan dan Kondisi VI

Aturan dan kondisi VI ditujukan untuk jawaban yang dinyatakan salah. Jika jawaban memenuhi kondisi ini maka nilai jawaban tersebut diberi nilai nol. Adapun ketentuan jawaban yang dianggap salah sebagai berikut ini :

- a. Jika dalam jawaban terdapat minimal 3 buah kata yang sama secara berturut-turut. Contohnya seperti berikut ini :

“Metode metode metode penghematan IP address”.

“Metode penghematan penghematan penghematan”.

- b. Jika dalam jawaban terdapat minimal 2 buah kata yang sama tidak berturut-turut dan memiliki rata-rata selisih posisi (dari kata yang sama tersebut) tidak lebih dari nilai batasan yang ditentukan dan nilai selisih tidak sama dengan 1. Adapun nilai batasannya seperti Rumus 3.1

batasan = 4

(Rumus 3.1)

Berikut ini akan diberikan contoh beserta penjelasannya :

“Metode penghematan metode IP metode”.

Jawaban diatas mengandung kata “metode” yang berulang sebanyak 3 kali maka jawaban tersebut dianalisa. Analisa yang dilakukan dengan cara seperti berikut ini :

- i. Mencari posisi dari tiap-tiap kata.

	Metode	penghematan	metode	IP	metode
Posisi	1	2	3	4	5

- ii. Mencari kata-kata yang berulang kemudian kata-kata yang sama dipisahkan-pisahkan seperti berikut ini.

No.urut = 1 → Kata “Metode”

	Metode	metode	metode
Indeks	1	2	3
Posisi	1	3	5

No.urut = 2 → Kata “penghematan”

	penghematan
Indeks	1
Posisi	2

No.urut = 3 → Kata “IP”

	IP
Indeks	1
Posisi	4

Masing – masing kata diberi no.urut karena dalam mencari selisih posisi dilakukan tiap-tiap kata yang telah dipisahkan-pisahkan.

- iii. Mencari rata-rata selisih posisi dari masing-masing kata yang berulang (minimal sebanyak 2 buah kata). Pada contoh diatas hanya kata “metode” yang berulang (sebanyak 3 buah) sehingga untuk kata “penghematan” dan “IP” tidak akan diproses. Nilai selisih yang dicari adalah selisih posisi masing-masing kata “metode” yang berdekatan indeksnya. Untuk lebih jelasnya lihat berikut ini :

$$\text{Selisih}[1][1] = \text{posisi } [2] - \text{posisi}[1] = 3 - 1 = 2$$

$$\text{Selisih}[1][2] = \text{posisi } [3] - \text{posisi}[2] = 5 - 3 = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{\text{selisih}[1][1] + \text{selisih}[1][2]}{\sum \text{selisih}} \\ &= \frac{2 + 2}{2} = 2 \end{aligned}$$

iv. Mendefinisikan nilai batasan.

$$\text{Batasan} = 4$$

v. Membandingkan rata-rata selisih posisi kata yang berulang dengan nilai batasan yang ditentukan. Jika rata-rata selisih posisi kata lebih kecil dari nilai batasan yang ditentukan maka *jawaban dinyatakan salah atau hasilakhir = 0*.

$$\text{Rata-rata selisih} < \text{batasan} = 2 < 4$$

Maka contoh jawaban diatas dinyatakan salah.

Dari analisa diatas maka didapatkan rumus secara umum seperti berikut ini :

$$\text{Selisih}[i][j] = \text{posisi}[j] - \text{posisi}[j-1] \quad \text{(Rumus 3.2)}$$

$$\text{Rata - Rata} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \text{selisih}[i][j]}{\sum \text{selisih}} \quad \text{(Rumus 3.3)}$$

- i : no.urut kata yang berulang
- n : banyaknya no.urut kata yang berulang
- j : indeks kata yang berulang
- m : banyaknya indeks kata yang berulang

Untuk lebih jelasnya berikut ini disajikan contoh lain

“ Metode penghematan metode IP penghematan address IP metode penghematan IP address versi 4.”

No.urut = 1 → Kata “Metode”

	Metode	metode	Metode
Indeks	1	2	3
Posisi	1	3	8

$$\text{Selisih}[1][1] = \text{posisi} [2] - \text{posisi}[1] = 3 - 1 = 2$$

$$\text{Selisih}[1][2] = \text{posisi} [3] - \text{posisi}[2] = 8 - 3 = 5$$

No. urut = 2 → Kata “penghematan”

	penghematan	penghematan	penghematan
Indeks	1	2	3
Posisi	2	5	9

$$\text{Selisih}[2][1] = \text{posisi} [2] - \text{posisi}[1] = 5 - 2 = 3$$

$$\text{Selisih}[2][2] = \text{posisi} [3] - \text{posisi}[2] = 9 - 5 = 4$$

No. urut = 3 → Kata “IP”

	IP	IP	IP
Indeks	1	2	3
Posisi	4	7	10

$$\text{Selisih}[3][1] = \text{posisi} [2] - \text{posisi}[1] = 7 - 4 = 3$$

$$\text{Selisih}[3][2] = \text{posisi} [3] - \text{posisi}[2] = 10 - 7 = 3$$

No. urut = 4 → Kata “address”

	address	address
Indeks	1	2
Posisi	6	11

$$\text{Selisih}[4][1] = \text{posisi} [2] - \text{posisi}[1] = 11 - 6 = 5$$

No. urut = 5 → Kata “versi”

	Versi
indeks	1
posisi	12

No. urut = 6 → Kata “4”

	Versi
indeks	1
posisi	13

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata} &= \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \text{selisih}[i][j]}{\sum \text{selisih}} \\ &= \frac{(2+5) + (3+4) + (3+3) + (5)}{7} \\ &= 3,571 \end{aligned}$$

Batasan = 4

Rata-rata selisih < batasan = 3,571 < 4.

Maka contoh jawaban diatas dinyatakan salah.

Algoritma untuk aturan VI.b sebagai berikut ini :

- 1) Setiap kata koreksian pada kolom I yang sesuai dengan kata jawaban yang benar disimpan beserta posisinya dalam *database*.
- 2) Setiap kata yang berbeda dipisahkan menjadi beberapa ‘wadah’, jika menemukan kata yang sama dengan kata yang ada dalam ‘wadah’ maka kata tersebut dimasukkan ke dalam ‘wadah’ yang sama.
- 3) Setiap ‘wadah’ diberi nomor urut. Nomor urut akan bertambah satu dari no.urut sebelumnya jika menemukan kata yang tidak sama dengan kata pada no.urut sebelumnya.

- 4) Setiap kata dalam tiap-tiap ‘wadah’ diberi indeks dan posisi. Posisi kata diambil dari urutan kata dalam kalimat.
 - 5) Hitung rata-rata selisih dan batasan. Rata-rata selisih dihitung dengan menggunakan Rumus 3.2 dan Rumus 3.3. Batasan dihitung dengan menggunakan Rumus 3.1.
 - 6) Nilai rata-rata selisih dengan nilai batasan dibandingkan. Jika nilai selisih lebih kecil dari nilai batasan, maka jawaban dinyatakan salah.
- c. Jika dalam jawaban terdapat urutan yang posisinya kebalikan dari urutan posisi jawaban yang benar dan jumlah katanya minimal sebanyak batasan yang ditentukan seperti berikut :

Jika jumlah kata yang benar ≥ 6
 batasan = $1/2 * \text{jumlah kata yang benar}$.

Jika tidak
 Batasan = 3

Berikut ini akan diberikan contoh beserta penjelasannya :

Jawaban yang benar :

“Metode penghematan IP address versi 4”

	Metode	penghematan	IP	address	versi	4
posisi	1	2	3	4	5	6

$$\text{Batasan} = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

Jawaban koreksi :

1. “4 versi address IP penghematan metode”

	4	versi	Address	IP	penghematan	metode
posisi	6	5	4	3	2	1

Urutan yang benar : 1 2 3 4 5 6

Urutan koreksian : 6 5 4 3 2 1

Jumlah kata koreksian yang urutannya kebalikan dari urutan kata jawaban yang benar yaitu 6 kata sedangkan batasan nilai minimalnya adalah 3 maka jawaban diatas memenuhi aturan dan kondisi sehingga jawaban diatas dinyatakan salah.

2. “Metode 4 versi penghematan address IP”

	metode	penghematan	4	Versi	address	IP
posisi	1	2	6	5	4	3

Urutan yang benar : 1 2 3 4 5 6

Urutan koreksian : 1 2 6 5 4 3

Jumlah kata koreksian yang urutannya kebalikan dari urutan kata jawaban yang benar yaitu 4 kata sedangkan batasan nilai minimalnya adalah 3 maka jawaban diatas memenuhi aturan dan kondisi sehingga jawaban diatas dinyatakan salah.

3. “Salah satu metode versi address IP 4 dalam jaringan komputer.”

	salah	satu	metode	versi	Address	IP	4
posisi	x	x	1	5	4	3	6

	dalam	Jaringan	komputer
posisi	x	X	X

Urutan yang benar : 1 2 3 4 5 6

Urutan koreksian : x x 1 5 4 3 6 x x x

Tanda “x” berarti kata tersebut tidak terdapat dalam jawaban yang benar. Jumlah kata koreksian yang urutannya kebalikan dari urutan kata jawaban yang benar yaitu 3 kata (yang didalam kotak) sedangkan batasan nilai minimalnya adalah 3 maka jawaban diatas memenuhi aturan dan kondisi sehingga jawaban diatas dinyatakan salah.

Algoritma untuk aturan VI.c sebagai berikut ini :

- 1) Setiap kata yang terdapat pada kolom I diberi posisi sesuai dengan posisi kata jawaban yang benar.
- 2) Urutan kata dibandingkan dengan urutan sebenarnya. Jika menemukan urutan kata yang terbalik dari urutan sebenarnya yang jumlahnya minimal sebanding dengan batasan, maka jawaban dinyatakan salah.

3.2.3 Rumus Perhitungan

Masing-masing kolom memiliki ratio/persentase yang sama. Adapun rumus secara umum sebagai berikut :

$$[(I \times \text{ratio}) + (II \times \text{ratio}) + (III \times \text{ratio}) + \dots + (i \times \text{ratio})] = 100$$

(Rumus 3.4)

dimana $\text{ratio} = 100 / \text{jumlah_kolom}$ dan I,II,III,...,i merupakan nilai masing-masing kolom atau *nilai kolom*. Untuk menghitung *nilai kolom*, dengan cara sebagai berikut :

- a. Setiap subjawaban koreksian yang ditemukan dalam satu kolom, hitung

$$selisih = [\text{baris} - \text{indxb.}]$$

$$\text{totalnilai} = \text{totalnilai} + 1.$$

jika $selisih \neq 0$ maka $poin = 1/|selisih|$.

jika tidak maka $poin = 1$.

$$\text{totalnilai} = \text{totalnilai} + \text{poin}$$

(Rumus 3.5)

dimana $selisih$ merupakan selisih dari urutan baris subjawaban koreksian dengan subjawaban yang benar, $indxb$ merupakan urutan letak *subjawaban yang benar* yang sesuai dengan *subjawaban koreksian*. $Poin$ merupakan nilai dari *subjawaban koreksian*.

- b. Setiap kolom hitung *nilai kolom* dengan rumus :

$$\text{nilai kolom} = \frac{\text{totalnilai}}{\text{jumlahkatadikolom}}$$

(Rumus 3.6)

$totalnilai$ dapat dipengaruhi oleh aturan dan kondisi yang sesuai. Rumus perhitungan ini merupakan rumus perhitungan secara garis besar. Dalam melakukan proses perhitungan tentunya melihat aturan dan kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya.

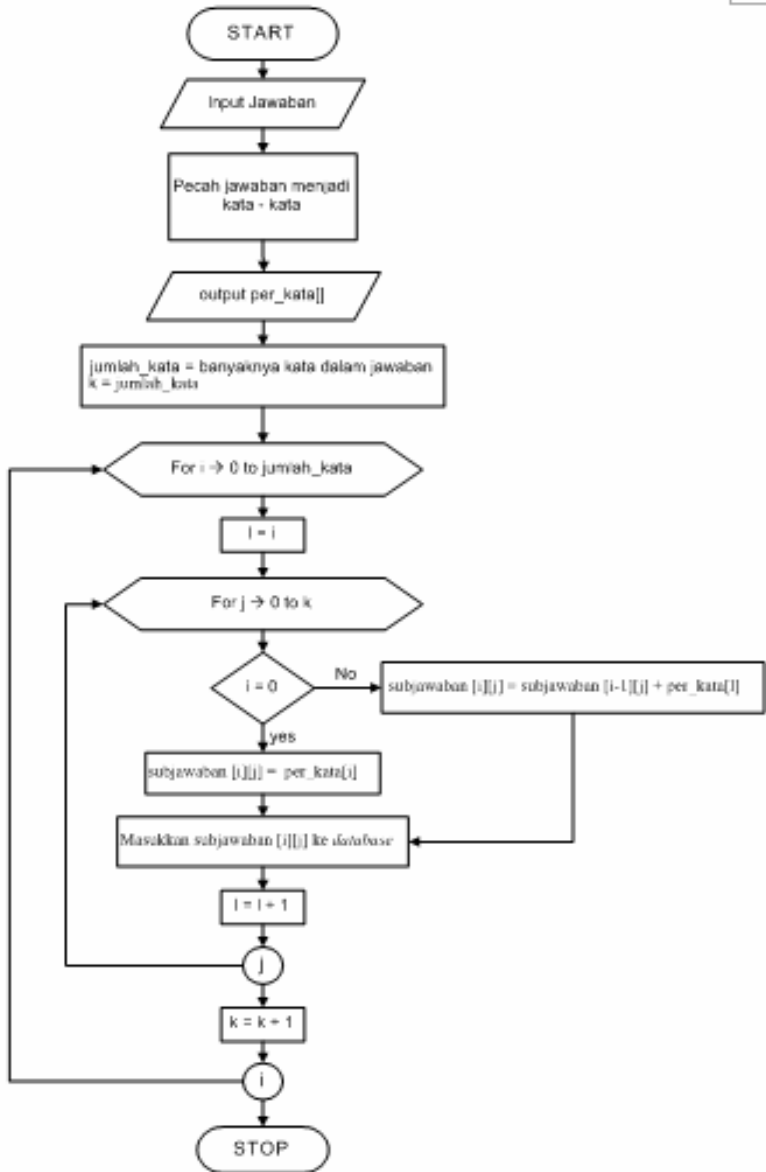
Inti dari perhitungan yang dilakukan adalah mencari nilai masing-masing *subjawaban koreksian* dalam matriks *subjawaban koreksian* $[i][j]$. Kisaran nilainya 0 – 1, kemudian dari masing-masing kolom dihitung nilai kolom dari total nilai *subjawaban koreksian* yang terdapat pada kolom tersebut.

3.2.4 Algoritma dan Flowchart

3.2.4.1 Algoritma Pemecahan Jawaban

- 1) Inputkan jawaban.
- 2) Jawaban dipecah-pecah menjadi kata-kata.
- 3) Mencari jumlah kata dari Jawaban
- 4) $k \leftarrow \text{jumlah_kata}$ dari jawaban
- 5) for ($i = 0; i < \text{jumlah_kata}; i++$)
- 6) $l \leftarrow i$;
- 7) for ($j = 0; j < k; j++$)
- 8) if ($i = 0$)
- 9) subjawaban [i][j] \leftarrow per_kata[i];
- 10) masukan satu-persatu subjawaban [i][j] kedalam *database*.
- 11) Else
- 12) subjawaban[i][j] \leftarrow subjawaban [$i-1$][j] + per_kata[l]
- 13) masukan satupersatu subjawaban [i][j] kedalam *database*.
- 14) End else
- 15) $l \rightarrow l + 1$;
- 16) End for j
- 17) $k \rightarrow k - 1$;
- 18) End for i

Penjelasan dalam bentuk flowchart dapat dilihat flowchart pemecahan jawaban pada Gambar 3.6.

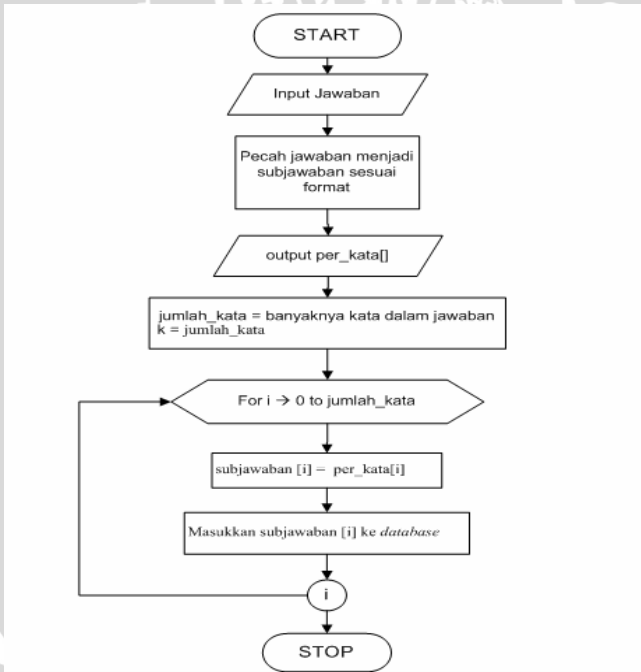


Gambar 3.6 Flowchart pemecahan jawaban

Untuk jenis pertanyaan “Sebutkan” seperti yang telah dijelaskan pada kondisi V, adapun algoritma pemecahan jawaban yang digunakan seperti berikut ini :

- 1) Inputkan jawaban.
- 2) Jawaban dipecah-pecah menjadi subjawaban sesuai format tertentu.
- 3) Mencari jumlah subjawaban dari jawaban
- 4) k — jumlah_kata dari jawaban
- 5) for ($i = 0$; $i < \text{jumlah_kata}$; $i++$)
- 6) subjawaban [i] — per_kata[i];
- 7) masukan satupersatu subjawaban [i] kedalam *database*.
- 8) End for i

Penjelasan dalam bentuk flowchart dapat dilihat flowchart pada Gambar 3.7.

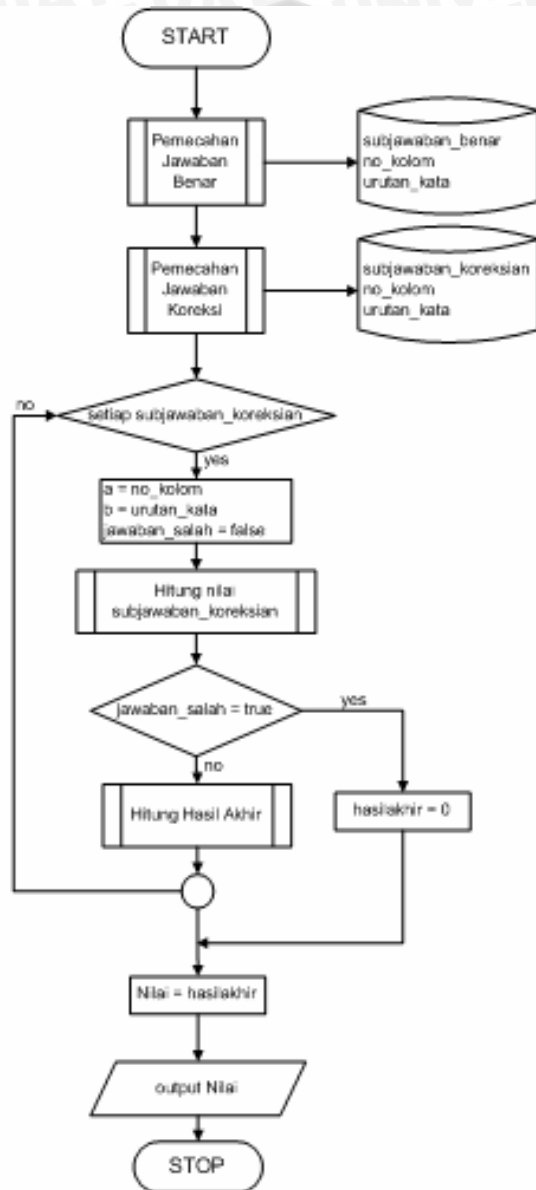


Gambar 3.7 Flowchart pemecahan jawaban “Sebutkan”

3.2.4.2 Algoritma Pengkoreksian Jawaban

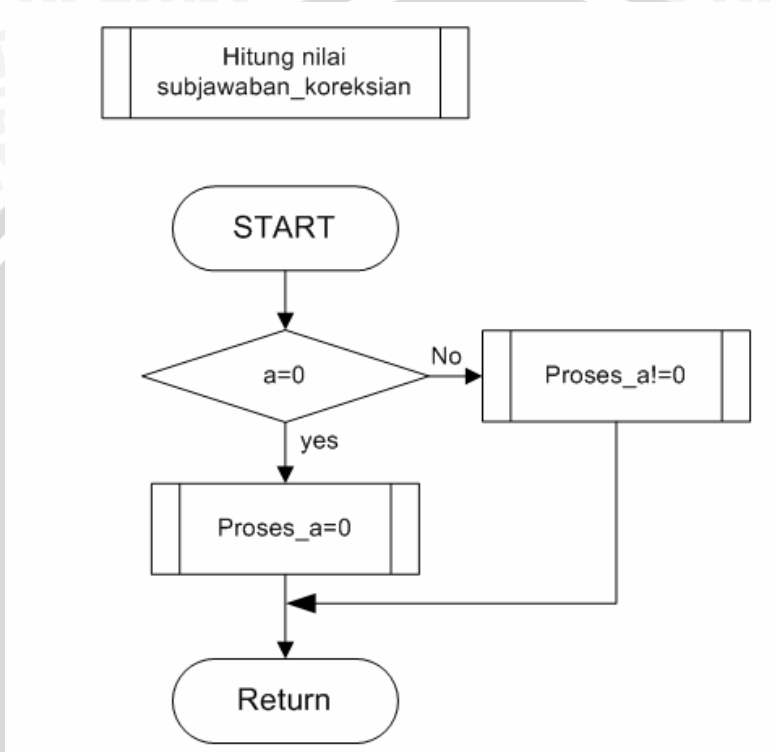
- 1) Inputkan jawaban yang benar kemudian pecah jawaban yang benar menggunakan algoritma Pemecahan Jawaban.
- 2) Pecah jawaban yang akan dikoreksi menggunakan Algoritma Pemecahan Jawaban.
- 3) Setiap kata dari jawaban hasil pemecahan kemudian dijadikan subjawaban koreksian.
- 4) Cari nilai dari setiap *subjawaban koreksian* sesuai aturan dan kondisi serta rumus perhitungan yang digunakan.
- 5) Hitung hasil akhir, cara mendapatkan hasil akhir ini akan berbeda-beda sesuai aturan dan kondisi serta rumus perhitungan yang digunakan.
- 6) Hasil akhir merupakan nilai jawaban yang telah dikoreksi. Hasil akhir merupakan nilai masing-masing soal.
- 7) Hitung nilai ujian dari perhitungan setiap soal beserta bobotnya

Penjelasan dalam bentuk flowchart dapat dilihat flowchart pengkoreksian jawaban pada Gambar 3.8. Masing – masing proses dalam pengkoreksian disajikan secara berurutan pada flowchart seperti pada Gambar 3.9 hingga 3.13.



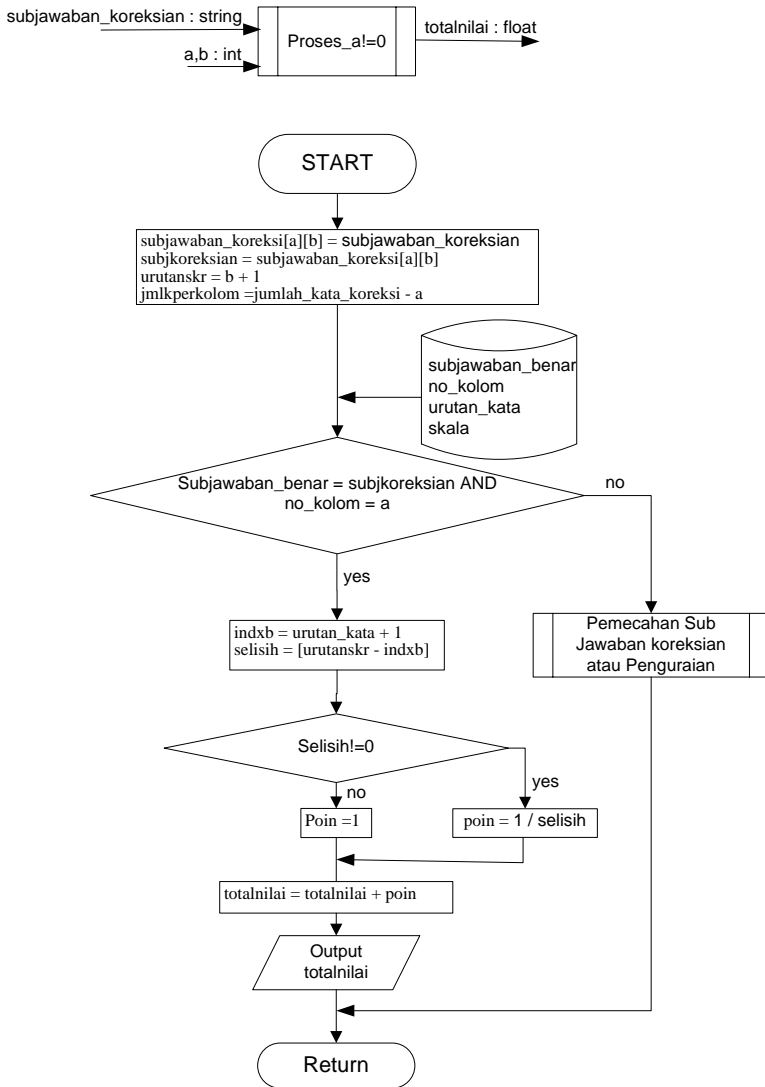
Gambar 3.8 Flowchart pengkoreksian jawaban

3.2.4.3 Flowchart Hitung nilai subjawaban_koreksian



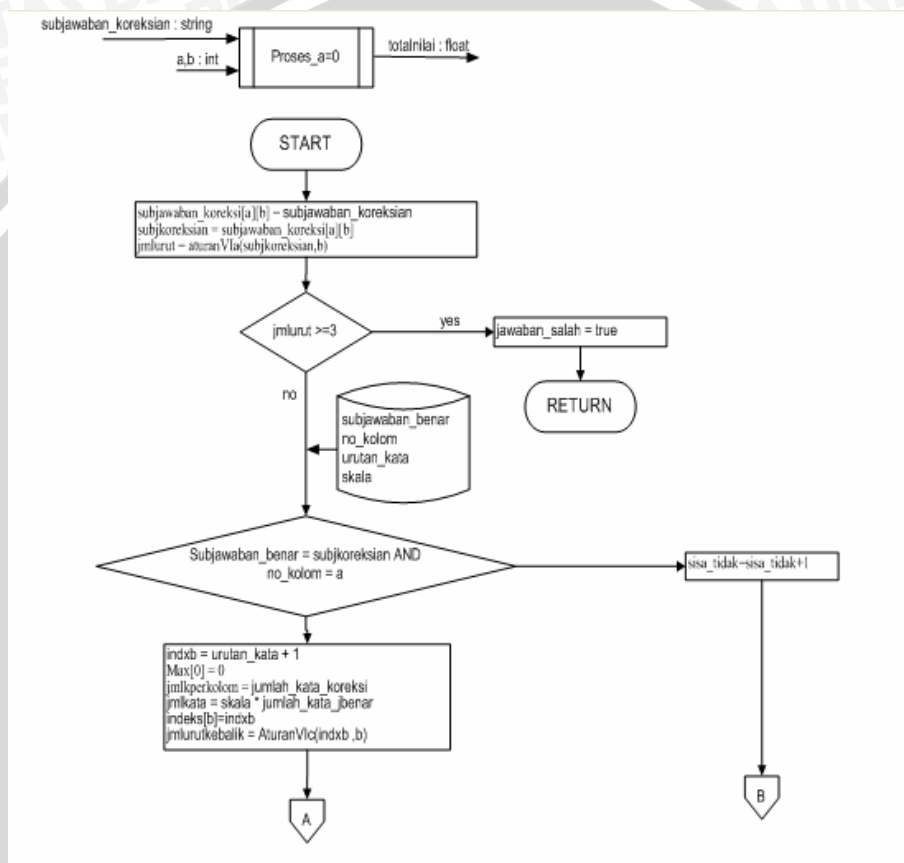
Gambar 3.9 Flowchart hitung nilai subjawaban_koreksian

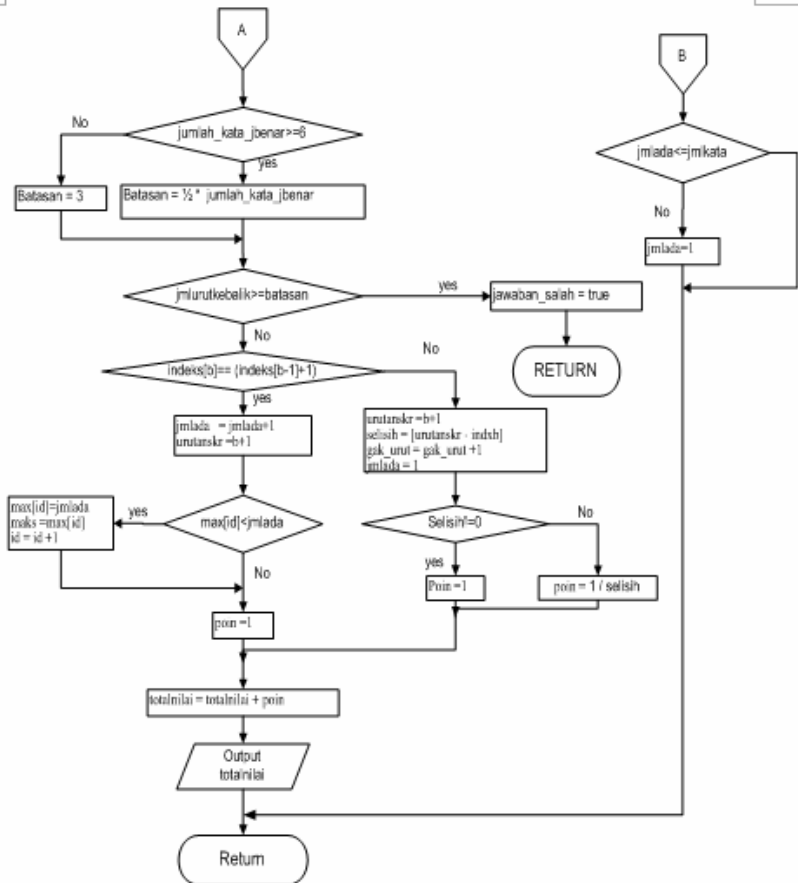
3.2.4.4 Flowchart Hitung Proses_a!=0



Gambar 3.10 Flowchart proses_a!=0

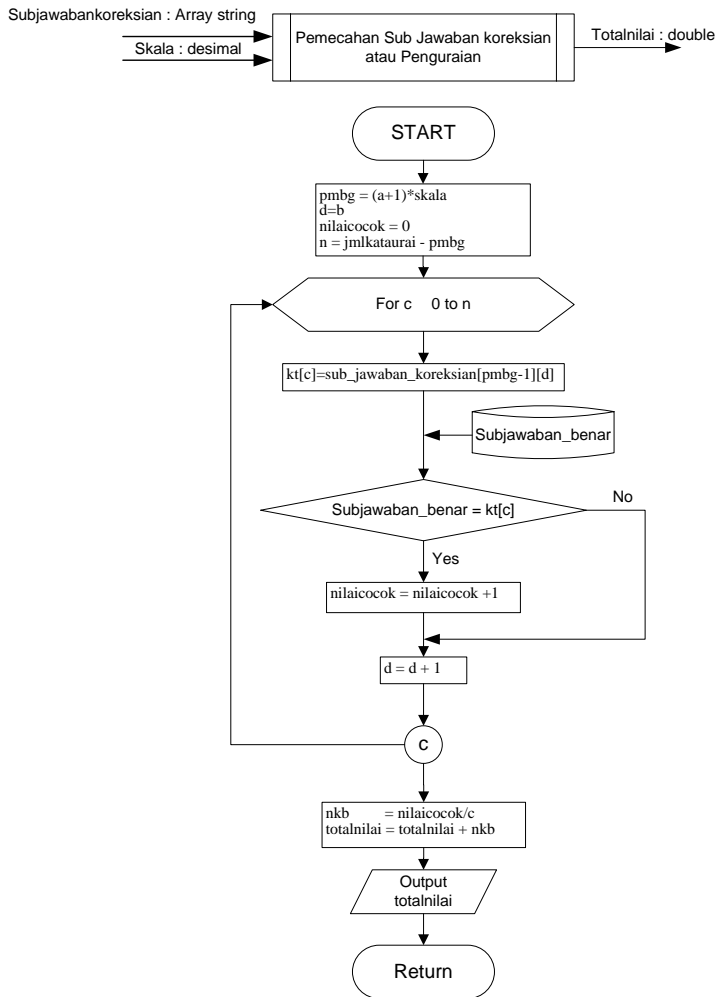
3.2.4.5 Flowchart Hitung Proses_a=0





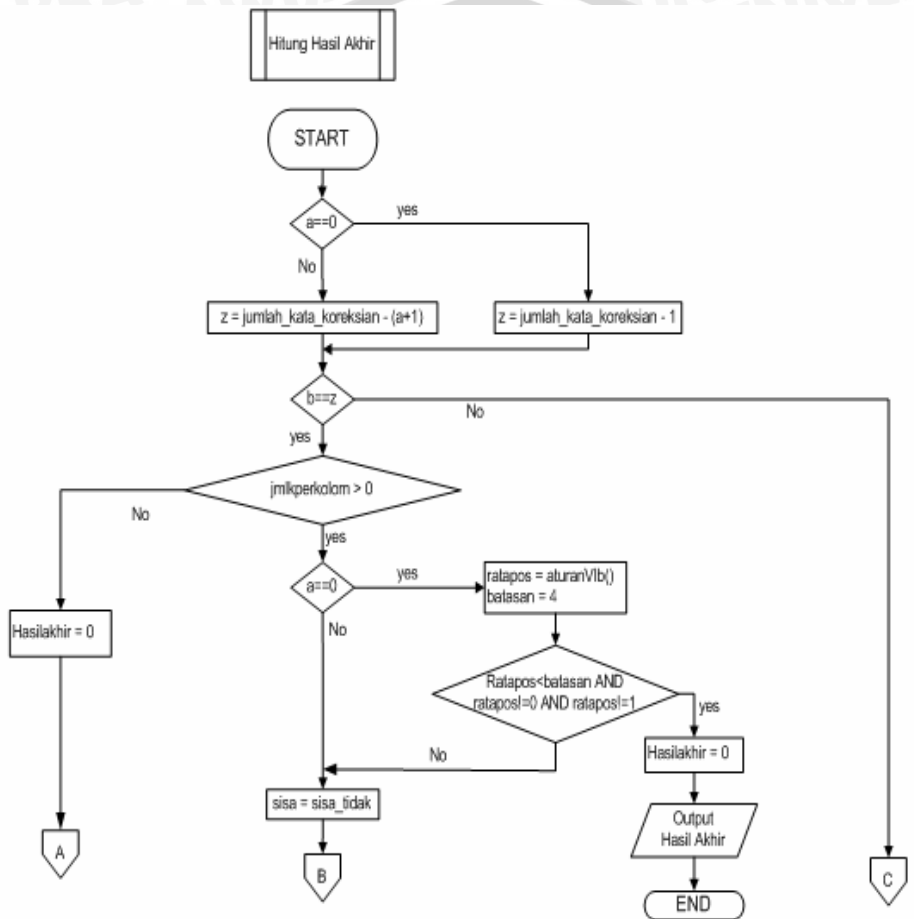
Gambar 3.11 Flowchart proses_a=0

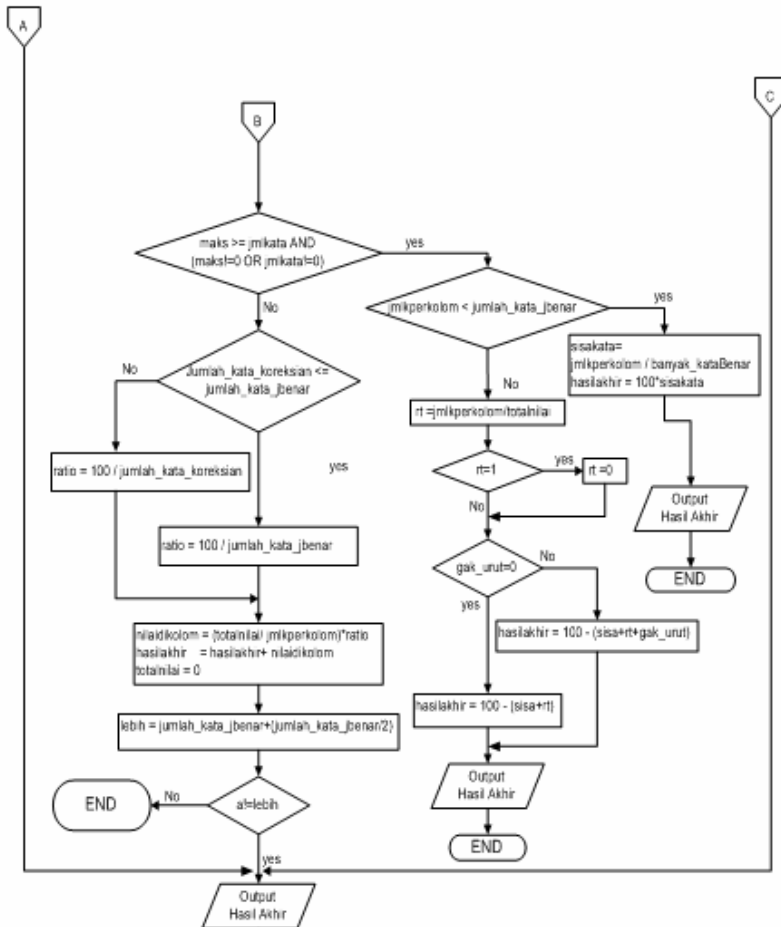
3.2.4.6 Flowchart Pemecahan Sub Jawaban koreksian atau Penguraian



Gambar 3.12 Flowchart penguraian

3.2.4.7 Flowchart Hitung Hasil Akhir





Gambar 3.13 Flowchart hitung hasil akhir

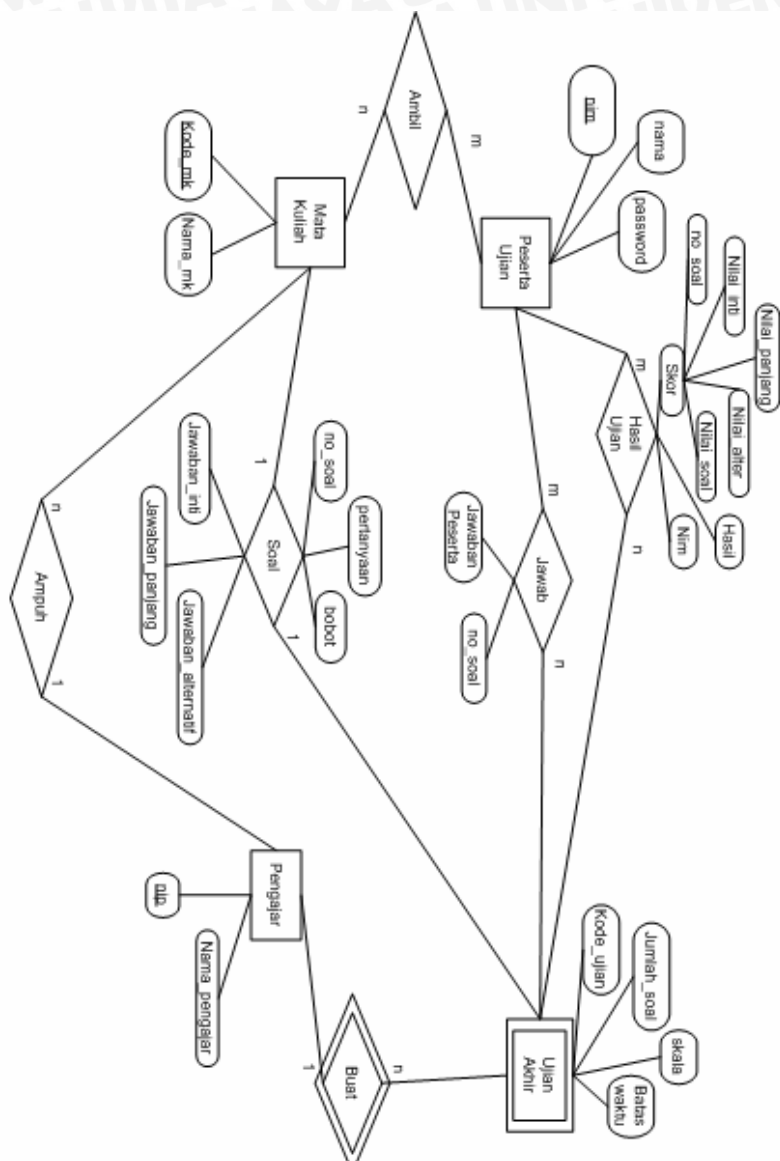
3.3 Perancangan Basis Data

3.3.1 Perancangan secara Konseptual

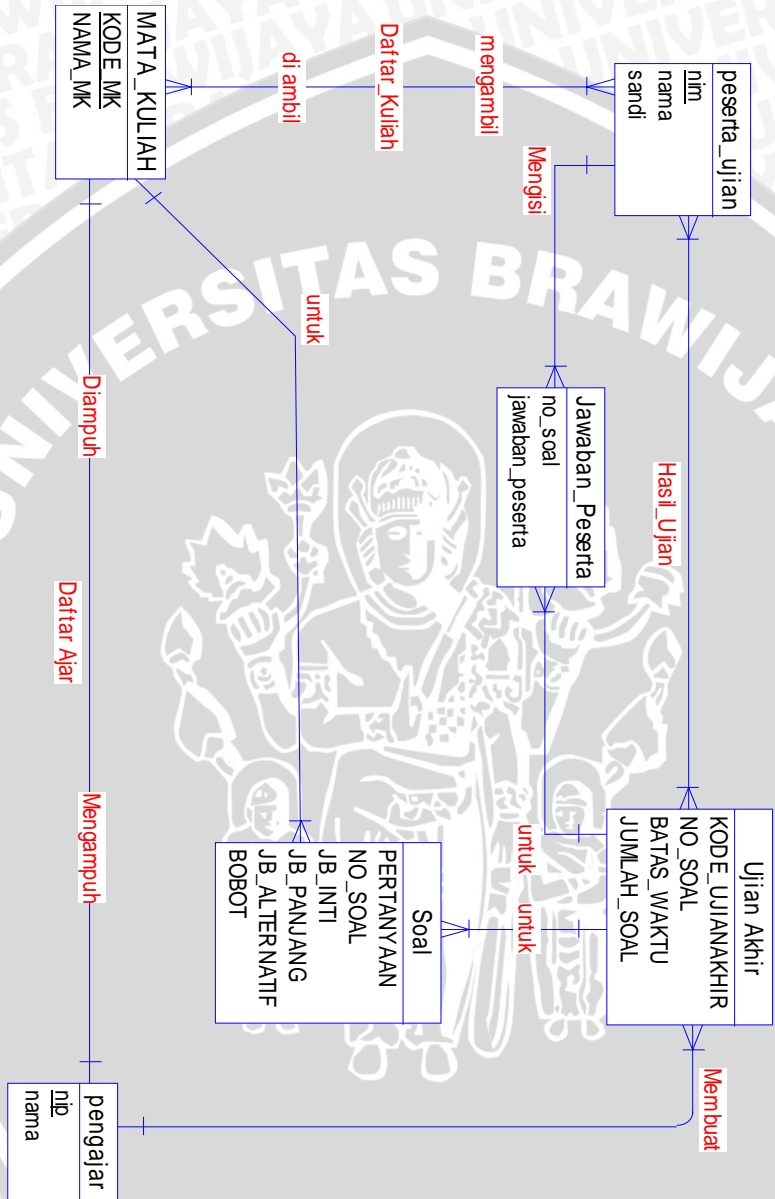
Pada *database* yang dibangun mengandung 4 buah entitas utama antara lain *Peserta Ujian*, *Mata Kuliah*, *Pengajar*, dan *Ujian Akhir*. Selain itu juga menggunakan beberapa tabel sementara yang hanya digunakan dalam proses pengkoreksian. Adapun relasi antar entitas tersebut dapat dijelaskan seperti berikut ini :

- a. Beberapa *Peserta Ujian* dapat mengambil beberapa *Mata Kuliah* yang berbeda-beda. Begitu juga sebaliknya, beberapa *Mata Kuliah* dapat diambil oleh beberapa *Peserta Ujian* yang berbeda-beda.
- b. Sebuah *Mata Kuliah* diampuh oleh seorang *Pengajar* tetapi seorang *Pengajar* dapat mengampuh beberapa *Mata Kuliah*
- c. Seorang *Pengajar* membuat beberapa *Ujian Akhir* dari mata kuliah yang diampuhnya.
- d. Entitas *Ujian Akhir* merupakan *weak entity* karena tergantung pada entitas *Mata Kuliah* dan *Pengajar*, yang mana soal-soal untuk *Ujian Akhir* berdasarkan pada *Mata Kuliah* yang diampuh oleh *Pengajar*.
- e. Beberapa *Peserta Ujian* dapat menjawab atau mengerjakan beberapa *Ujian Akhir* dari *Mata Kuliah* yang diambil masing-masing *Peserta Ujian*.
- f. Beberapa *Peserta Ujian* dapat mengetahui atau mendapatkan beberapa *Hasil Ujian Akhir* dari *Mata Kuliah* yang diambil masing-masing *Peserta Ujian*.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat *Entity Relationship Diagram* pada Gambar 3.14 dan *Conceptual Data Modelling* pada Gambar 3.15.



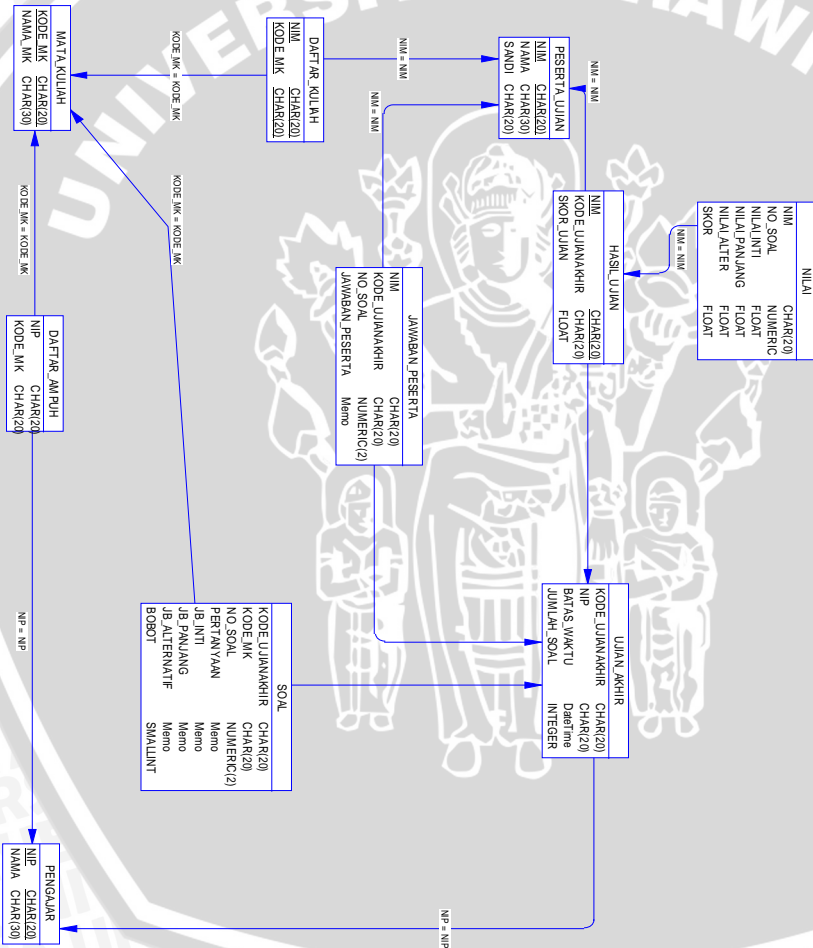
Gambar 3.14 ERD dari database



Gambar 3.15 CDM dari database

3.3.2 Perancangan Bentuk Fisik

Berdasarkan perancangan konseptual diatas maka terdapat 10 buah tabel yang saling berkaitan. Tabel – tabel tersebut antara lain tabel Peserta Ujian, Mata Kuliah, Pengajar, Ujian Akhir, Daftar Kuliah, Daftar Ampuh, Soal, Hasil Ujian, Jawaban Peserta, dan Nilai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 3.16 Physical data Modelling dibawah ini.



Gambar 3.16 PDM dari database

3.4 Contoh Implementasi

Untuk mengetahui cara kerja sistem berdasarkan metode, aturan dan kondisi, rumus perhitungan serta algoritma yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut disajikan contoh implementasi yang sederhana :

Pertanyaan : Apakah yang dimaksud dengan Supernet?

Skala : 0.5 (diisi oleh staf pengajar).

Jawaban yang benar terdiri dari 3 jawaban antara lain :

a. Jawaban inti :

“Metode penghematan IP address versi 4.”.

b. Jawaban panjang :

“Supernet adalah metode yang digunakan untuk penghematan IP address versi 4.”.

c. Jawaban alternatif :

“Supernet merupakan salah satu cara untuk menghemat penggunaan IP address versi 4.”.

Contoh jawaban yang akan dikoreksi :

“Supernet adalah salah satu metode yang digunakan untuk penghematan IP address versi 4.”.

Adapun langkah-langkah untuk mencari skor atau nilai jawaban koreksi diatas yaitu, pecah semua jawaban yang benar menggunakan algoritma pemecahan jawaban. Hasil pemecahan ini berupa subjawaban_benar [] yang akan digunakan untuk mencocokkan dengan subjawaban koreksian. Selain jawaban yang benar, algoritma Pemecahan Jawaban juga digunakan untuk jawaban yang akan dikoreksi.

Setelah dilakukan proses pemecahan jawaban, langkah selanjutnya adalah menghitung kemiripan antara jawaban yang dikoreksi dengan jawaban yang benar. Masing-masing jawaban yang benar digunakan untuk mencari skor, kemiripan atau skor yang paling besar akan dijadikan hasil akhir atau nilai sebenarnya.

- 1) Mencari skor berdasarkan jawaban inti :
Hitung nilai subjawaban_koreksi dimulai dari baris(b) dan kolom(a) pertama. Dari hasil perhitungan pada Lampiran L.2.1 didapatkan skor atau hasil akhir sama dengan **89.47**.
- 2) Mencari skor berdasarkan jawaban panjang :
Hitung nilai subjawaban_koreksi dimulai dari baris(b) dan kolom(a) pertama. Dari hasil perhitungan pada Lampiran L.2.2 didapatkan skor atau hasil akhir sama dengan **95.76**
- 3) Mencari skor berdasarkan jawaban alternatif :
Hitung nilai subjawaban_koreksi dimulai dari baris(b) dan kolom(a) pertama. Dari hasil perhitungan pada Lampiran L.2.3 didapatkan skor atau hasil akhir sama dengan **17.89**.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan terhadap semua jenis jawaban yang benar, maka skor atau nilai yang diberikan untuk jawaban peserta ujian tersebut adalah nilai terbesar dari ketiga jawaban yaitu **95.76**.

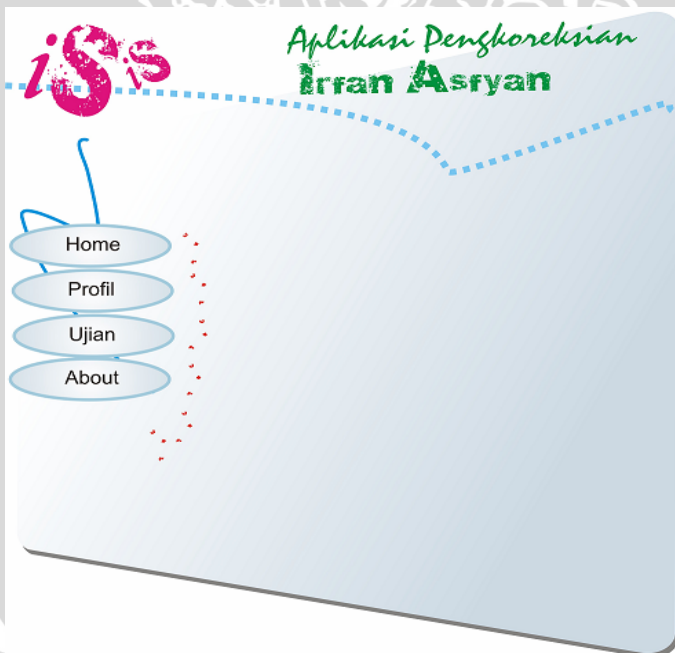
3.5 Perancangan Antarmuka

Pada aplikasi ini terdapat 2 buah sisi *website* antara lain aplikasi yang berjalan di komputer *user* dan aplikasi yang berjalan di komputer pengajar dan administrator.

3.5.1 Sisi *User*

Yang dimaksud dengan *user* disini yaitu para peserta ujian atau anak didik dari lembaga atau instansi pendidikan terkait, dimana sebelumnya telah melakukan proses registrasi melalui sistem tersendiri yang tidak dibuat dan tidak dibahas pada penelitian ini.

Halaman-halaman *website* sisi *user* ini dapat diakses secara *online* melalui jaringan internet. Peserta ujian dapat mengerjakan ujian dan melihat daftar nilai dari ujian yang telah dikoreksi. Gambar 3.17 menunjukkan antarmuka pada sisi *user*.



Gambar 3.17 Halaman utama sisi *user*

3.5.2 Sisi Pengajar dan Administrator

Halaman-halaman *website* pada sisi ini, ditujukan untuk staf pengajar dan seorang admin.

Website sisi pengajar terdapat menu halaman *home* atau halaman *login*, halaman buat ujian dan halaman koreksi. Setelah staf pengajar melakukan login maka staf pengajar dapat melakukan pembuatan ujian, melihat jawaban peserta ujian dan pengkoreksian jawaban.

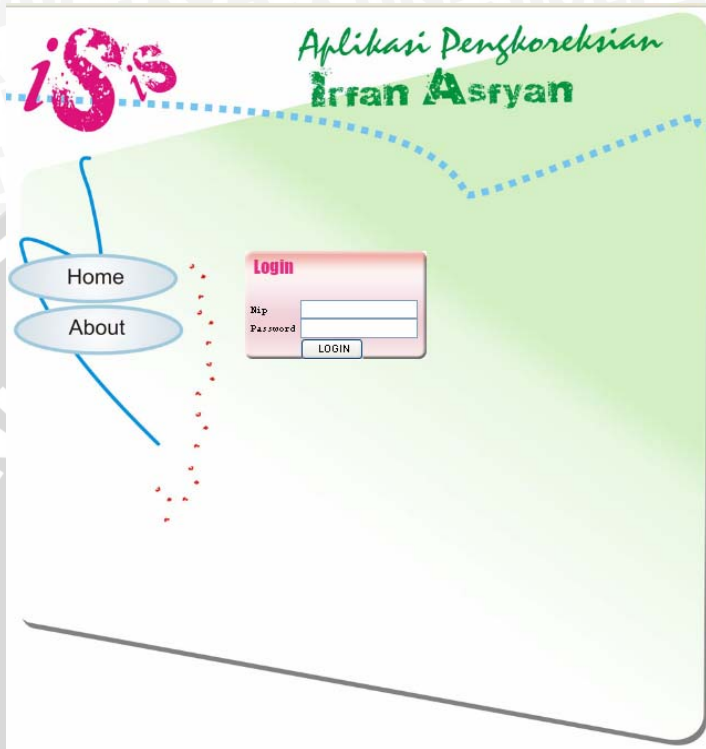
Pada pembuatan ujian melalui dua proses yaitu memasukan data yang sesuai dengan ujian (kode mata kuliah, kode ujian, jumlah soal, skala dan batas akhir pengumpulan), memasukan data berupa pertanyaan beserta jawaban yang benar.

Pada pengkoreksian jawaban melalui tiga proses yaitu memilih kode ujian dan mata kuliah yang akan dikoreksi, memilih peserta ujian yang akan dikoreksi serta mengkoreksi jawaban peserta ujian yang telah dipilih. Staf pengajar dapat juga melihat jawaban peserta ujian yang akan dikoreksi.

Halaman-halaman untuk staf pengajar hanya dapat diakses melalui masing-masing komputer staf pengajar, tidak dapat diakses melalui jaringan internet.

Website sisi admin digunakan untuk mengatur segala sesuatu yang berhubungan dengan *website*. Admin *web* berhak memasukkan, mengubah dan menghapus pertanyaan beserta jawabannya yang ada didalam aplikasi. Admin *web* bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berhubungan dengan *website*. Halaman-halaman admin ini tidak dapat diakses melalui jaringan internet tetapi hanya dapat diakses pada komputer administrator.

Pada penelitian ini hanya membuat halaman-halaman untuk staf pengajar saja sedangkan untuk halaman-halaman sisi admin tidak dibuat karena hanya dianggap bagian dari sistem saja. Sehingga data-data Peserta ujian, Matakuliah, Pengajar, Daftar Kuliah, dan Daftar Ampuh hanya digunakan untuk simulasi ujian Online. Gambar 3.18 menunjukkan antarmuka pada sisi pengajar.



Gambar 3.18 Halaman utama sisi pengajar



3.6 Perancangan Uji Coba

3.6.1 Data yang digunakan

Untuk mengetahui nilai jawaban yang bervariasi maka akan dilakukan uji coba simulasi perolehan nilai dari sejumlah jawaban koreksian yang memiliki kemiripan satu sama lain serta jawaban yang dinyatakan salah. Rancangan uji coba seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Simulasi perolehan nilai jawaban koreksi

JB	Nilai
JK-1	
JK-2	
JK-n	

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai lembar jawaban secara manual dari sampel ujian yang telah dilaksanakan. Dari data tersebut akan dilakukan uji coba untuk mengetahui perbandingan nilai hasil pengkoreksian secara manual dan hasil pengkoreksian aplikasi. Rancangan uji coba seperti pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil pengkoreksian jawaban setiap peserta sampel ujian

No	Jawaban	Bobot	Nilai
...
Nilai Ujian			

Keakuratan aplikasi dapat diketahui dengan membandingkan hasil penilaian secara manual dengan hasil penilaian aplikasi. Pada penelitian ini akan membandingkan hasil ujian yang telah dikoreksi secara manual dengan hasil ujian yang dikoreksi aplikasi. Rancangan uji coba seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Uji coba perbandingan nilai koreksi

Peserta Ujian	Nilai Manual	Nilai Aplikasi	Selisih	Persen Kesalahan
Rata-Rata				

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lingkungan Implementasi

4.1.1 Lingkungan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini menggunakan PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi perangkat lunak sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi : Microsoft Windows XP Professional Version 2002 Service Pack 2
- b. Macromedia Dreamweaver MX 2004
- c. Web server : XAMPP (Apache Friend).
- d. DBMS : phpmyadmin atau WorkBench.
- e. Database : Mysql
- f. CorelDRAW Graphic Suite Version 13.
- g. Bahasa pemrograman PHP, javaScript dan java.
- h. Web browser : Mozila Firefox

4.1.2 Lingkungan Perangkat Keras

Pada penelitian ini menggunakan PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

- a. Prosesor : Intel(R) Celeron(R) CPU 2.00 GHz
- b. Memori : Visipro DDR 512MB 1 RAM
- c. VGA : NVIDIA GeForce2 MX/MX 400 64 MB

4.2 Implementasi Perancangan

Adapun langkah-langkah dari awal hingga proses pengkoreksian sebagai berikut ini :

- a. Pengajar membuat Ujian, dalam proses ini pengajar menginputkan pertanyaan beserta jawabannya. Ada ketentuan dalam menginputkan pertanyaan dan jawaban antara lain :
 - i. Pertanyaan harus dimulai dengan kata tanya seperti Apakah, Jelaskan, Sebutkan, Bagaimana, Apa dan sebagainya.
 - ii. Jawaban inti harus diisi tetapi jawaban panjang dan alternatif tidak harus diisi.
 - iii. Bobot nilai harus diisi.
- b. Jawaban yang diinputkan pengajar dimasukkan kedalam *database* dan dilakukan proses pemecahan jawaban yang benar.
- c. Peserta ujian menjawab ujian yang telah dibuat oleh pengajar, jawaban peserta ujian ini juga dilakukan pemecahan jawaban.
- d. Setelah peserta ujian mengerjakan ujian, barulah pengajar dapat melakukan proses pengkoreksian jawaban peserta ujian.

4.2.1 Implementasi Pemecahan Jawaban

Pada tahap ini, jawaban yang telah diinputkan dari aplikasi baik jawaban peserta ujian maupun jawaban yang benar, dipecah menggunakan algoritma pemecahan jawaban sesuai yang dijelaskan pada bab 3. Algoritma pemecahan jawaban diimplementasikan ke dalam sebuah *function* yaitu *function PecahJawaban*. *Function* ini dipanggil pada saat peserta ujian telah selesai mengerjakan ujian dan pada saat pengajar telah selesai mengisikan soal beserta jawaban pada halaman *Form* Pengisian Soal dan Jawaban. Jika pengajar mengisikan soal dan jawaban yang benar, *source code* yang dijalankan yaitu seperti yang disajikan pada Gambar 4.1. Jika peserta ujian telah selesai mengerjakan ujian pada Halaman Lembar Ujian, *source code* yang dijalankan, disajikan pada Gambar 4.2.

```

for($j=1;$j<=$total;$j++){

    $pertanyaan= $_POST["txsoal$j"];
    $induksoal[$j]= $_POST["induk$j"];
    $pertanyaan = strtolower($pertanyaan);
    $subpertanyaan = explode (" ",$pertanyaan);

    if($induksoal[$j] == $induksoal[$j-1])
        $jenissoal[$j]=$jenissoal[$j-1];
    else
        $jenissoal[$j]=$subpertanyaan[0];
    echo "jenis ".$jenissoal[$j] . "<br>";

    include "koneksidb.php";
    $queryTanya="INSERT INTO temp_soal
(kode_ujian,no_soal,subpertanyaan) ".
" VALUE ('$uj','$j','$jenissoal[$j]')";
    mysql_query($queryTanya);
    mysql_close();

    $inti=$_POST["txinti$j"];
    $jp=$_POST["txpanjang$j"];
    $ja=$_POST["txalter$j"];
    $bobot=$_POST["txbobot$j"];
    $induk = $_POST["indukno$j"];

    $inti = strtolower($inti);
    $jp = strtolower($jp);
    $ja = strtolower($ja);

    .....
    .....
    if ($jenissoal[$j]=="sebutkan")
    {
        PecahJawabanSebutkan($inti,"temp_inti",$uj,$j);
        PecahJawabanSebutkan($jp,"temp_panjang",$uj,$j);
        PecahJawabanSebutkan($ja,"temp_alter",$uj,$j);
    }
    else{
        PecahJawaban($inti,"temp_inti",$uj,$j);
        PecahJawaban($jp,"temp_panjang",$uj,$j);
        PecahJawaban($ja,"temp_alter",$uj,$j);
    }
    .....
    .....
} //end else

```

Gambar 4.1 Source code proses pemecahan jawaban yang benar


```

for($i=1;$i<$js;$i++)
{

$jawaban=$_POST["textjawaban$i"];
$jawaban = strtolower($jawaban);

include "koneksiadb.php";
$querySoal= "SELECT subpertanyaan FROM temp_soal
            WHERE kode_ujian='$ujj' AND no_soal='$i'";
$hasilSoal= mysql_query($querySoal);

while ($rowSoal = mysql_fetch_array($hasilSoal))
{
    $JenisSoal = $rowSoal["subpertanyaan"];
}
mysql_close();

if ($JenisSoal=="sebutkan")
{
PecahJawabanSebutkan
($jawaban,"temp_jawabanpeserta",$ujj,$i,$nim);
}
else
{
//menghilangkan pengtuasi.
$jawaban = HilangPungtuasi($jawaban);
PecahJawaban($jawaban,"temp_jawabanpeserta",$ujj,$i,$nim
);
}
}
}

```

Gambar 4.2 *Source code* proses pemecahan jawaban peserta ujian

Berdasarkan Gambar 4.1 dan Gambar 4.2, perulangan dilakukan sebanyak jumlah soal (\$js) termasuk subsoalnya. Setiap subsoal dihitung sebagai sebuah soal, sehingga nilai variabel \$total merupakan jumlah seluruh subsoal.

Setiap jawaban yang diinputkan melalui *text field* pada Halaman Lembar Ujian, ditampung dalam variabel \$jawaban. Masing-masing \$jawaban akan dilakukan proses pemecahan jawaban. Proses ini tergantung pada jenis soal. Untuk mengetahui jenis atau nilai variabel \$JenisSoal, maka kata pertama pada setiap pertanyaan dimasukkan kedalam *database*. Setelah didapatkan jenis soalnya maka terdapat 2 buah kondisi proses pemecahan jawaban seperti berikut ini :

- a) Jika jenis soal adalah “Sebutkan”, maka dilakukan metode pemecahan tersendiri seperti yang telah dijelaskan pada Aturan dan Kondisi V. Fungsi yang dipanggil adalah *PemecahanJawabanSebutkan* seperti pada Gambar 4.3.
- b) Jika tidak maka dilakukan proses *PemecahanJawaban* sesuai algoritma pemecahan jawaban. Fungsi yang dipanggil adalah *PemecahanJawaban* seperti pada Gambar 4.4.

Sama halnya dengan pertanyaan dan jawaban maka seluruh data yang telah diinputkan dimasukkan kedalam *database*.

```
function
PecahJawabanSebutkan($jawaban,$id,$kode_ujian,$no_soal,$nim)
{
include "koneksidb.php";

$per_katajawabanSebutkan = explode(",",$jawaban);

$banyak_kataSebutkan =
(integer)count($per_katajawabanSebutkan);
$sk = $banyak_kataSebutkan;

for ($i = 0; $i<$banyak_kataSebutkan; $i++)
{

$subjawaban = $per_katajawabanSebutkan[$i];

$subjawaban = trim($subjawaban);
$queryPecah = "INSERT INTO
$id(kode_ujian,nim,no_soal,urutan_kata,no_kolom,jawaban)
VALUES('$kode_ujian','$nim','$no_soal','$i','0','$subjawaban'
)";
mysql_query($queryPecah, $conn);
if(mysql_affected_rows(>0) echo "subjawaban ".$subjawaban."
sudah disimpan <br>";
else echo "Penambahan data gagal dilakukan <br>";

}
mysql_close($conn);
}
```

Gambar 4.3 Source code pecah jawaban sebutkan

```

function PecahJawaban($jawaban,$id,$kode_ujian,$no_soal)
{
set_time_limit(1000);//waktu maksimum eksekusi
$per_katajawaban = explode(" ",$jawaban);
$banyak_kata = (integer)count($per_katajawaban);
$k      = $banyak_kata;

for ( $i = 0; $i< $banyak_kata; $i++)
{
    $l=$i;
    for ( $j = 0; $j < $k; $j++)//isi tabel
    {
        if ($i==0) //inisialisasi
        {
            $kata[$i][$j]=$per_katajawaban[$j];
            $subjawaban = $kata[$i][$j];
            include "koneksidb.php";
            $queryPecah = "INSERT INTO
            $id(kode_ujian,no_soal,urutan_kata,no_kolom,jawaban
            ) VALUES('$kode_ujian','$no_soal','$j','$i',
            '$subjawaban')";
            mysql_query($queryPecah, $conn);
            mysql_close($conn);
        }
        else
        {
            $kata[$i][$j]=$kata[$i-1][$j]." "
            . $per_katajawaban[$l];

            $subjawaban = $kata[$i][$j];
            include "koneksidb.php";
            $queryPecah2 = "INSERT INTO
            $id(kode_ujian,no_soal,urutan_kata,no_kolom,jawaban
            )
            VALUES('$kode_ujian','$no_soal','$j','$i','$subjawa
            ban')";
            mysql_query($queryPecah2, $conn);
            mysql_close($conn);
        }
        $l=$l+1;
    }
    $k=$k-1;
}
}

```

Gambar 4.4 Source code pecah jawaban

Berdasarkan Gambar 4.4. diatas, variabel `$per_katajawaban` merupakan sebuah array yang nilainya berupa seluruh kata yang terdapat dalam jawaban. `$banyak_kata` merupakan jumlah kata yang terdapat dalam jawaban. `$i` merupakan kolom pada matriks, sedangkan `$j` merupakan baris pada matriks. Pada saat `$i = 0` merupakan proses inialisasi `subjawaban[$i][$j]`. Nilai `subjawaban[$i][$j]` dapat diperoleh seperti berikut ini :

```
$kata[$i][$j]= $per_katajawaban[$j];  
$subjawaban = $kata[$i][$j];
```

setelah proses inialisasi maka nilai `subjawaban` dapat diperoleh seperti berikut ini :

```
$kata[$i][$j]=$kata[$i-1][$j]." ". $per_katajawaban[$l];  
$subjawaban = $kata[$i][$j];
```

Nilai awal variabel `$k` sama dengan `$banyak_kata`, namun setelah pergantian kolom (`$i`) nilai `$k` berkurang 1. `$k` menandakan banyaknya kata dalam 1 kolom. Nilai awal variabel `$l` sama dengan nol. `$l` digunakan agar dapat memperoleh kata setelah kata terakhir dalam `subjawaban`. Nilai `$l` bertambah 1 setiap pergantian baris. Seluruh nilai `subjawaban` `[][]` ini dimasukkan kedalam *database*.

4.2.2 Implementasi Pengkoreksian Jawaban

Pada tahap ini, setelah mendapatkan subjawaban peserta ujian dan subjawaban yang benar, maka masing-masing subjawaban koreksian dibandingkan dengan subjawaban yang benar sesuai algoritma pengkoreksian jawaban yang telah dijelaskan pada bab 3. Algoritma ini diimplementasikan ke dalam sebuah *function* yaitu *function Koreksi*. *Function* ini dipanggil pada saat pengajar mengklik tombol Koreksi pada halaman Koreksijawaban. Jika tombol ini diklik maka *source code* yang dijalankan yaitu seperti yang disajikan pada Gambar 4.5.

```
for ($i=1;$i<=$jmlsoal;$i++)
{
$querySoal="SELECT subpertanyaan FROM temp_soal WHERE
kode_ujian='$kodeuj' AND no_soal='$i'";
$hasilSoal = mysql_query($querySoal);
while ($rowSoal = mysql_fetch_array($hasilSoal))
{
    $JenisSoal = $rowSoal["subpertanyaan"];
}
    if($JenisSoal=="sebutkan")
        $fungsi = "KoreksiSebutkan";
    else
        $fungsi = "Koreksi";

SetnilaiVIC();//setiap ganti soal nilai di set ulang
//----- Koreksi dengan jawaban inti -----
$nilaiInti = $fungsi($i,$kodeuj,"inti",$nim,$skala);
//----- Koreksi dengan jawaban Panjang -----
$nilaiPanjang=$fungsi($i,$kodeuj,"panjang",$nim,$skala);
//----- Koreksi dengan jawaban Alternatif -----
$nilaiAlter= $fungsi($i,$kodeuj,"alter",$nim,$skala);

$NilaiAkhir[$i]=
max($nilaiInti,$nilaiPanjang,$nilaiAlter);

//hitung berdasarkan bobot

$queryHitung = "SELECT bobot FROM soal WHERE
kode_ujian='$kodeuj' AND kode_mk='$kodemk' AND
no_soal='$i'";
$resultHitung = mysql_query($queryHitung);
while($rowHitung=mysql_fetch_array($resultHitung,MYSQL_
ASSOC))
```

```

{
    $bobot      = $rowHitung["bobot"];
    $totalbobot = $totalbobot + $bobot;
    $TotalNilai= ($TotalNilai + $NilaiAkhir[$i]*$bobot);
}

}
$NilaiUjian = ($TotalNilai / $totalbobot);
$totalbobot <br> ";

$queryCek = "SELECT kode_ujian,nim FROM hasilujian ".
"WHERE kode_ujian ='$kodeuj' AND nim='$nim' ";
$resultCek = mysql_query($queryCek);
while ($rowCek = mysql_fetch_array($resultCek))
{
    if(($rowCek["kode_ujian"]==$
    $kodeuj)&&($rowCek["nim"]==$nim)) $ada="1";
}

if($ada!=1){
    $queryHasil="INSERT
    INTO hasilujian(kode_ujian,nim,hasil) ".
    "VALUE('$kodeuj','$nim',$NilaiUjian) ";
    $resultHasil = mysql_query($queryHasil);
}
mysql_close();
$url="http://localhost/project/pengajar/koreksijawaban.
php";
header("Location: $url");
}

```

Gambar 4.5 *Source code tombol koreksi onclick*

Berdasarkan Gambar 4.5, Pengkoreksian jawaban pada penelitian dilakukan setelah peserta ujian selesai mengerjakan ujian. Pengkoreksian dilakukan per ujian. Kemudian jawaban peserta ujian yang sesuai dengan kode ujian yang dipilih, dikoreksi satupersatu sebanyak jumlah soal pada ujian tersebut. Pengkoreksian jawaban ini tergantung pada jenis soal. Untuk mengetahui jenis atau nilai variabel \$JenisSoal, diperoleh dari tabel subsoal yang terdapat didalam *database*. Setelah didapatkan jenis soalnya maka terdapat 2 buah kondisi proses pengkoreksian jawaban seperti berikut ini :

- a) Jika jenis soal adalah “Sebutkan”, maka dilakukan metode pengkoreksian jawaban tersendiri seperti yang telah dijelaskan

pada Aturan dan Kondisi V. Nilai variabel \$fungsi sama dengan “KoreksiSebutkan” sehingga Fungsi yang dipanggil adalah *KoreksiSebutkan*.

- b) Jika tidak maka dilakukan proses Pengkoreksian Jawaban sesuai algoritma yang telah dijelaskan pada bab 3. Nilai variabel \$fungsi sama dengan “Koreksi” sehingga Fungsi yang dipanggil adalah *Koreksi*.

Jawaban peserta ujian dikoreksi dengan seluruh jawaban yang benar (jawaban inti, jawaban panjang dan jawaban alternatif) pengkoreksian jawaban dilakukan. Pada saat perhitungan nilai jawaban inilah *function* Koreksi dipanggil. Masing-masing nilai hasil koreksi diperoleh sebagai berikut ini :

```
//----- Koreksi dengan jawaban inti -----  
$nilaiInti = $fungsi($i,$kodeuj,"inti",$nim,$skala);  
//----- Koreksi dengan jawaban Panjang -----  
$nilaiPanjang=$fungsi($i,$kodeuj,"panjang",$nim,$skala);  
//----- Koreksi dengan jawaban Alternatif -----  
$nilaiAlter= $fungsi($i,$kodeuj,"alter",$nim,$skala);
```

yang membedakan dari ketiga nilai diatas adalah nilai parameter jenis jawaban. Jika parameter jenis jawaban bernilai “inti” maka tabel yang dipanggil yaitu tabel *temp_inti* yang mengandung subjawaban dari jawaban inti. Ketiga nilai diatas dibandingkan untuk mencari nilai terbesar yang akan dijadikan nilai jawaban yang sebenarnya.

```
$NilaiAkhir[$i]=max($nilaiInti,$nilaiPanjang,$nilaiAlter);
```

variabel \$NilaiAkhir tersebut bukan merupakan nilai ujian tetapi nilai jawaban masing-masing soal. Setelah mendapatkan seluruh \$NilaiAkhir[] maka dicari nilai ujian dengan cara seperti berikut ini :

```
$bobot = $rowHitung["bobot"];  
$totalbobot= $totalbobot + $bobot;  
$TotalNilai= ($TotalNilai + $NilaiAkhir[$i]*$bobot);  
$NilaiUjian = ($TotalNilai / $totalbobot);
```

\$bobot diperoleh dari tabel ujianakhir yang terdapat dalam *database*.

Function Koreksi digunakan untuk memperoleh nilai jawaban. *Source Code* lengkap dapat dilihat seperti pada Lampiran L.1.1.

Berdasarkan Lampiran L.1.1; skala, jumlah kata yang benar, dan jumlah kata peserta ujian diperoleh dari tabel ujian akhir dengan perintah seperti berikut ini :

```
$querySkala = "SELECT skala FROM ujianakhir WHERE
kode_ujian='$kodeuj' ";
$resultSkala = mysql_query($querySkala);
while($rowSkala = mysql_fetch_array($resultSkala))
{
    $skala = $rowSkala["skala"];
}
$queryBanyakKata = "SELECT jawaban_peserta FROM
jawabanpeserta".
" WHERE kode_ujian='$kodeuj' AND no_soal='$nosoa' AND
nim='$nim' ";
$resultBanyakKata = mysql_query($queryBanyakKata);
while($rowBanyakKata =
mysql_fetch_array($resultBanyakKata, MYSQL_ASSOC))

$jawabankoreksi = $rowBanyakKata["jawaban_peserta"];
$per_katajawaban = explode("
", $jawabankoreksi); $banyak_kataKoreksi=
(integer)count($per_katajawaban);
}

$queryBanyakKata2 = "SELECT jb_$jenis FROM soal".
" WHERE soal.kode_ujian='$kodeuj' AND
soal.no_soal='$nosoa' ";
$resultBanyakKata2 = mysql_query($queryBanyakKata2);
while($rowBanyakKata2 =
mysql_fetch_array($resultBanyakKata2, MYSQL_ASSOC))
{
    $jawabanbenar = $rowBanyakKata2["jb_$jenis"];
    $per_katajawaban = explode("
", $jawabanbenar); $banyak_kataBenar =
(integer)count($per_katajawaban);
}
```


Pengkoreksian subjawaban peserta menggunakan tabel *temp_jawabanpeserta*. Pengkoreksian dimulai dari $\$a=0, \$b=0$, variabel $\$a$ merupakan kolom dari matriks dan $\$b$ merupakan baris dari matriks. Nilai variabel $\$a$ didapatkan dari nilai atribut tabel *no_kolom*, sedangkan nilai variabel $\$b$ didapatkan dari atribut *urutan_kata*. Selama proses perulangan ini berlangsung dilakukan perbandingan subjawaban koreksian dan subjawaban yang benar. Subjawaban koreksian diperoleh dari *database* yang ditampung dalam variabel array $\$subjawabankoreksian[\$a][\$b]$ seperti berikut :

```
$subjawabankoreksian[\$a][\$b]=$rowPeserta['jawaban'];
$subjkoreksian = $subjawabankoreksian[\$a][\$b];
```

Setiap $\$subjkoreksian$ dibandingkan dengan subjawaban yang benar. Keduanya diperoleh dari *database*. Implementasi pencocokan ini sesuai dengan perintah seperti berikut :

```
$queryBenar = "SELECT DISTINCT * FROM temp_ $jenis WHERE
kode_ujian=' $kodeuj'
                AND jawaban=' $subjkoreksian' AND
                no_kolom=' $a' AND no_soal=' $nosoyal' AND
                urutan_kata=' $b'";
$resultBenar = mysql_query($queryBenar);
}

while($rowBenar = mysql_fetch_array($resultBenar,
MYSQL_ASSOC))
{
    $subjawabanbnr=$rowBenar['jawaban'];
    $no_klm=$rowBenar['no_kolom'];
    if(($subjawabanbnr==$subjkoreksian)&&($no_klm==$a))
    {
        $sada="1";
        $surutkata=$rowBenar['urutan_kata']+1;
    }
}
} //end while
```

Jika nilai $\$subjkoreksian$ sama dengan $\$subjawabanbnr$ maka nilai $\$sada=1$. Nilai variabel $\$surutkata$ merupakan baris subjawabanbnr dalam matriks atau urutan kata dalam jawaban. $\$surutkata$ ditambah 1 karena dalam *database* nilai atribut *urutan_kata* dimulai dengan nol.

Dalam pengkoreksian terdapat 2 buah kondisi, yaitu pengkoreksian pada kolom pertama ($a=0$) dan selain kolom pertama. Pengkoreksian pada kolom pertama merupakan implementasi dari Aturan dan Kondisi I. Aturan ini diimplementasikan dalam *syntaks* seperti berikut ini :

```

if ($ada=="1")
{
$jmldata = $skala * $banyak_kataBenar;
$indeks[$b]=$surutkata;

if($indeks[$b]== ($indeks[$b-1]+1))
{
$jmlada = $jmlada+1;//jumlah yang berurutan
$urutanskr = $b+1;
if($max[$id]<$jmlada)
{
$max[$id]=$jmlada; $maks = $max[$id];
}
poin =1;
if($max[$id]<$jmlada)
{
$max[$id]=$jmlada; $maks = $max[$id];
}
poin =1;

else //jika tidak ditemukan
{
$sisatidak=$sisatidak+1 ;
if($jmlada>=$jmldata){ $jmlada =1; }
}
// <br> ";
} //end a=0

```

Selain aturan dan kondisi I, pada kolom I (proses $a=0$) juga diterapkan aturan dan kondisi VI. Jika memenuhi aturan dan kondisi ini maka hasilakhir=0 dan perulangan dihentikan. Aturan ini diimplementasikan dalam *syntaks* seperti pada Lampiran L.1.3 hingga L.1.6. Terdapat 3 buah *function* yaitu *function* AturanVIa, AturanVIb dan AturanVIc.

Function VIa dipanggil menggunakan perintah :

```
$jmlurut = AturanVIa($subj Koreksian,$b);  
if($jmlurut>=3) {$jawabansalah =  
true;$hasilakhir=0;break;}
```

Sebelum memanggil *function* AturanVIb terlebih dahulu dilakukan inisialisasi dengan memanggil *function* seperti berikut ini :

```
InputJawaban($subj Koreksian,$b,$kodeuj,$nosoal);
```

Setelah semua subjawaban pada kolom I diproses barulah dilakukan pemanggilan *function* AturanVIb seperti perintah berikut ini :

```
$ratapos = AturanVIb($kodeuj,$nosoal);  
$batasan = 4;  
if (($ratapos < $batasan)&&($ratapos!=0)&&($ratapos!=1))  
{  
  $hasilakhir = 0;  
  $jawabansalah = true;  
  break;  
}
```

Function VIc dipanggil menggunakan perintah :

```
$jmlurutkebalik = AturanVIc($urutkata,$b);  
if($banyak_kataBenar>=6)//min 3  
$batasan = 1/2 * $banyak_kataBenar;  
else  
$batasan = 3;  
  
if($jmlurutkebalik>=$batasan)  
{ $jawabansalah = true;$hasilakhir=0;break;}
```

Jika memenuhi salah satu dari aturan VI maka *hasilakhir* sama dengan nol dan perulangan dihentikan. Jika tidak maka proses pengkoreksian dilanjutkan. Setelah semua baris diproses maka dilakukan perhitungan nilai seperti *syntaks* berikut ini :

```
$sisasisa = $sisasisa_tidak;  
if (($maks >= $jmlkata)&&($maks!=0||$jmlkata!=0))  
{  
  $rt = $jmlkperkolom/$totalnilai;//rt = faktor pengurang.  
  //untuk jawaban yg benar jadi gak 99  
  if ($rt==1)
```

```

{
  $rt=0;
}
if($gak_urut==0)
{
  $hasilakhir = 100 - ($sisas+ $rt);
}
else
{ $hasilakhir = 100 - ($sisas+$rt+$gak_urut); }
break;
}

```

Jika memenuhi aturan dan kondisi I maka perulangan berhenti (break) dan nilai jawaban sama dengan nilai variabel \$hasilakhir. Jika belum memenuhi maka perulangan dilanjutkan kembali seperti yang telah dijelaskan pada bab 3. Untuk perulangan selain a=0 *syntaks* yang dijalankan seperti berikut ini

```

$jmlkperkolom = ( $banyak_kataKoreksi - $a);
$urutanskr = $b+1;

if ($ada)
{
  $indeks=$b+1;//karena dimulai dari nol makanya + 1
  $selisih = abs($urutanskr-$urutkata);
  if ($selisih!=0)
  {
    $poin = 1 / $selisih;
  }
  else { $poin =1;}
  $totalnilai = $totalnilai + $poin;
}

```

Jika \$ada tidak sama dengan 1 maka tetap melakukan perhitungan yaitu dilakukan penguraian sesuai aturan dan kondisi II yang diimplementasikan seperti *syntaks* berikut ini :

```

else//jika tidak terdapat dalam kolom
{
  $pmbg = (int)(($a+1)*$skala);
  $per_kataurai = explode(" ", $jk);//ok
  $banyak_kata = (integer) count($per_kataurai);///??
  $d=$b;
  $nilaicocok = 0;
  $n = $banyak_kata - $pmbg;
}

```

```

for ( $c = 0; $c<= $n; $c++)
{
$kt[$c]=$subjawabankoreksian[$pmbg-1][$d];
$querycari3 = "SELECT jawaban FROM temp_ $jenis WHERE
jawaban='$kt[$c]' AND kode_ujian='$kodeuj' AND
no_kolom='$pembagi' AND no_soal='$nosoyal' ";
$resultcari3 = mysql_query($querycari3);

while($row3 = mysql_fetch_array($resultcari3,
MYSQL_ASSOC))
{
$nilaicocok = $nilaicocok +1;
}
$d=$d+1;
}
$nk= ($nilaicocok/$c) ;
$totalnilai =$totalnilai + $nk;
} //end else tidak ditemukan

```

Setiap pergantian kolom atau sa maka lakukan perhitungan nilai jawaban seperti *syntaks* berikut ini :

```

if ($banyak_kataKoreksi <= $banyak_kataBenar)
{ $ratio = 100 / $banyak_kataBenar; }
else
{ $ratio = 100 / $banyak_kataKoreksi; }
//menghitung nilai kolom I,II,III,...,i
$nilaidikolom = ($totalnilai/ $jmlkperkolom)*$ratio;
$hasilakhir = $hasilakhir+ $nilaidikolom;

if($nilaidikolom ==0)
{ break; }
$totalnilai = 0;

$lebih = $banyak_kataBenar+($banyak_kataBenar/2);
if ($a==$lebih){ break; }
}
}

```

Seperti yang dijelaskan pada bab 3, \$ratio merupakan nilai ratio masing-masing kolom sesuai aturan dan kondisi III. \$nilaidikolom merupakan nilai masing-masing kolom. Perhitungan nilai dilakukan disetiap kolom matriks. Setiap kolom memiliki nilai maksimal yang sama dengan nilai ratio. Perhitungan nilai setiap kolom ini berhenti jika memenuhi aturan dan kondisi IV yaitu pada saat \$nilaidikolom sama dengan nol atau nilai variabel \$lebih

sama dengan nol. Nilai jawaban sama dengan nilai variabel \$hasilakhir. Nilai inilah yang menjadi nilai balikan dari *function* koreksi.

Untuk jenis soal “sebutkan” maka menggunakan perhitungan tersendiri yang diimplementasikan pada *function* KoreksiSebutkan seperti pada Lampiran L.1.2

Berdasarkan Lampiran L.1.2, hampir sama dengan *function* Koreksi, perbedaannya hanya terdapat pada pencarian nilai subjawaban koreksian seperti berikut ini

```
if ($ada=="1")
{
  $nilaicocok = $nilaicocok + 1;
}
else //jika tidak ditemukan
{
  $nilaicocok = $nilaicocok;
}
$hasilakhir = ($nilaicocok/$banyak_kataBenar)*100;
```

Setiap *subjoreksian* yang cocok dengan *subjawabanbenar* maka nilai cocok bertambah satu. Setelah semua *subjoreksian* dicocokkan maka didapatkan nilai jawaban sama dengan nilai variabel \$hasilakhir.

4.3 Implementasi Antarmuka

Aplikasi terdiri dari 2 buah sisi *website*, aplikasi yang digunakan oleh peserta ujian dan pengajar.

4.3.1 Aplikasi sisi *user* peserta ujian

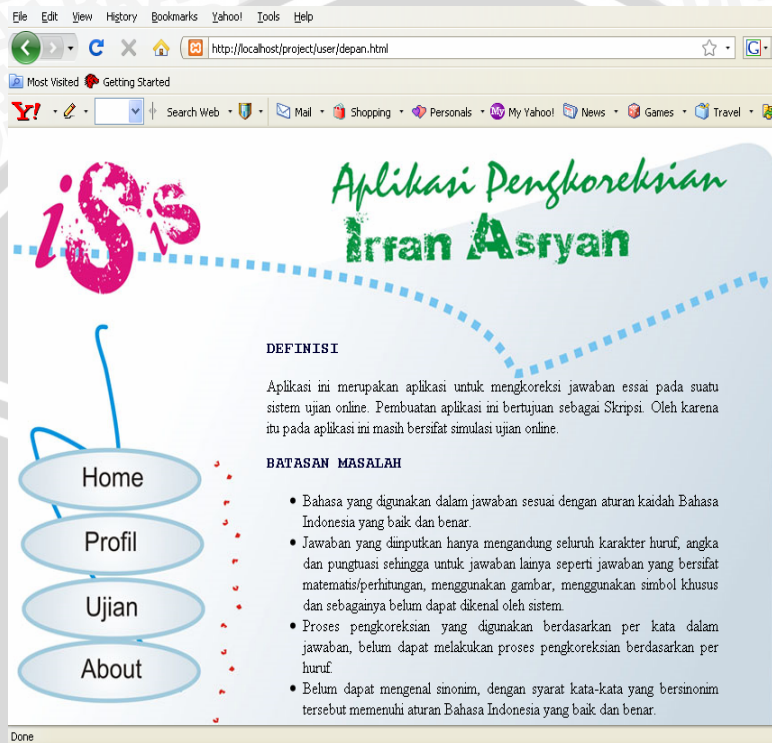
Halaman-halaman *website* ini berisi Halaman Utama, Login, Profil Lembaga, dan Halaman Ujian. Pada penelitian ini lebih menitikberatkan pada halaman ujian. Halaman ujian berisi halaman daftar ujian, halaman daftar nilai ujian, halaman daftar nilai jawaban dan halaman lembar jawaban. Untuk menggunakan program ini, peserta ujian terlebih dahulu melakukan *login* sesuai Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Halaman *login* peserta ujian

Setelah *user* melakukan *login* maka peserta ujian dapat mengakses halaman daftar ujian dan daftar nilai dengan cara mengklik *icon* Ujian pada Halaman Depan seperti Gambar 4.7.

Halaman Daftar Ujian dapat dilihat pada Gambar 4.8 sedangkan Halaman Daftar Nilai dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.7 Halaman depan peserta ujian



Gambar 4.8 Halaman daftar ujian



Gambar 4.9 Halaman daftar nilai

Daftar Ujian berisi semua ujian dari mata kuliah yang diambil oleh peserta ujian. Jika peserta ujian tersebut ingin mengerjakan salah satu ujian yang tersedia dalam daftar maka peserta ujian mengklik kode ujian yang akan dikerjakan kemudian akan tampil halaman Lembar Jawaban seperti pada Gambar 4.10.

Daftar Nilai berisi semua nilai ujian yang telah dikoreksi oleh pengajar pada aplikasi sisi pengajar

The screenshot shows a web application interface for grading. At the top right, it says 'Aplikasi Pengkoreksian' and 'Irfan Asryan'. On the left, there is a pink logo with the letters 'iSis'. Below the logo, a list of user information is displayed: Nama : Astyana, Nim : 0510920003, Mata Kuliah : Jaringan Komputer, Kode Ujian : UNMJ2001, and Jumlah Soal : 1. A blue bracket highlights this information. Below the list, the text 'Lembar Ujian' is centered. Underneath, 'No : 1' is shown, followed by the question 'Pertanyaan : Apakah yang dimaksud dengan supernet?'. Below the question, there is a text input field with the placeholder '-- Jawab --'. At the bottom left, there are two buttons: 'Kembali' and 'Selesai'.

Gambar 4.10 Halaman lembar jawaban

Pada Halaman Lembar Jawaban peserta ujian menjawab pertanyaan yang diajukan secara *online*, pertanyaan-pertanyaan ini sebelumnya telah diinputkan dari *website* sisi pengajar dan administrator. Jika sudah selesai menjawab pertanyaan maka jawaban dimasukkan kedalam *database* yang terhubung ke *website* sisi pengajar.

4.3.2 Aplikasi sisi *user* pengajar

Halaman-halaman *website* ini berisi Halaman Utama, Login, Buat Ujian Baru dan Halaman Koreksi. Pada penelitian ini lebih menitikberatkan pada halaman koreksi. Untuk masuk ke dalam program pengajar terlebih dahulu melakukan *login* sesuai Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman *login* pengajar

Setelah pengajar melakukan *login* maka pengajar dapat mengakses halaman buat ujian baru dan koreksi dengan cara mengklik *icon* Buat Ujian Baru atau *icon* Koreksi pada Halaman Depan seperti Gambar 4.12.



Aplikasi Pengkoreksian Irfan Asryan

SELAMAT DATANG

Logout

Buat Ujian

Koreksi

About

Drs. Setyo Rahadi
132145201

Pengantar

Aplikasi ini merupakan aplikasi untuk mengkoreksi jawaban esai pada suatu sistem ujian online. Pembuatan aplikasi ini bertujuan sebagai Skripsi. Oleh karena itu pada aplikasi ini masih bersifat simulasi ujian online.

Pada aplikasi ini disediakan fasilitas Buat Ujian dan Koreksi. Adapun urutan dalam penggunaan aplikasi ini sebagai berikut :

- Buat Ujian, digunakan untuk membuat ujian baru dari mata kuliah yang anda ampuh.
- Umumkan pada peserta ujian bahwa ujian telah ada
- Peserta ujian yang mengambil mata kuliah yang sesuai dengan ujian yang dibuat akan mengerjakan ujian tersebut pada aplikasi sisi user
- Setelah peserta ujian menjawab ujian tersebut, selanjutnya dapat dilakukan pengkoreksian jawaban esai.

--Selamat Mengerjakan--

Gambar 4.12 Halaman depan pengajar

Dalam membuat ujian terdapat aturan-aturan yang harus diperhatikan antara lain :

- a. Pertanyaan harus didahului dengan kata tanya (Sebutkan, Apakah, Jelaskan dan sebagainya). Untuk jenis pertanyaan “Sebutkan” jawaban harus dipisah sesuai dengan format.
- b. Kunci jawaban lebih diutamakan menggunakan bahasa yang baik dan benar.
- c. Menginputkan jawaban yang sesuai dengan jenis jawaban (inti, panjang dan alter).
- d. Jika soal memiliki subsoal maka jawaban dan bobot dari masing-masing subsoal diinputkan pada *textfield* masing-masing.

Adapun langkah-langkah dalam membuat ujian baru sebagai berikut :

- a. Masukkan Kode Mata Kuliah, Kode Ujian, Jumlah Soal, Skala, dan Batas Waktu Pengumpulan. Kode Mata Kuliah berasal dari mata kuliah yang diajar oleh pengajar yang bersangkutan. Kode Ujian dimasukkan sesuai dengan kesepakatan lembaga. Skala merupakan faktor objektifitas pengkoreksian yang nilainya antara 0,1 sampai 0,9. Skala dipakai pada saat proses pengkoreksian. Semakin besar skala maka untuk memperoleh kemiripan nilai yang tinggi akan semakin sulit kemudian mengklik tombol Lanjut.
- b. Pengajar mengisikan subsoal pada masing-masing soal kemudian mengklik tombol Subsoal sehingga pada input teks akan tampil sesuai dengan subsoal yang disikan. Halaman Pengisian Soal dan Jawaban disajikan pada Gambar 4.13.
- c. Pengajar mengisikan soal beserta jawabannya dan bobot nilai masing-masing soal. Jawaban dari soal terdiri dari jawaban inti, jawaban panjang, dan jawaban alternatif. Jawaban panjang dan alternatif boleh diisi ataupun tidak.
- d. Seluruh data yang diinputkan diatas dimasukkan ke dalam *database*. Pada aplikasi sisi peserta ujian akan tampil ujian yang telah dibuat dan siap untuk dikerjakan.

Jika *icon* Koreksi diklik, maka akan tampil halaman seperti pada Gambar 4.15. Langkah-langkah dalam mengkoreksi jawaban sebagai berikut :

- a. Pilih ujian yang akan dikoreksi kemudian mengklik *icon*



, jika ingin menghapus ujian klik *icon*



seperti pada Gambar 4.11.

- b. Pilih peserta ujian yang akan dikoreksi jawabannya. Untuk melihat jawaban, mengkoreksi jawaban, dan melihat nilai

yang sudah dikoreksi secara berturut-turut klik *icon*



, dan




- c. Jika diklik *icon*



, maka akan muncul halaman pengkoreksian jawaban yang menjadi halaman utama pada penelitian ini yang ditampilkan pada Gambar 4.18. Setelah selesai mengkoreksi maka akan menghasilkan nilai masing-masing jawaban peserta dan nilai ujian. Nilai ujian tersebut dapat dilihat baik di sisi pengajar maupun pada sisi peserta ujian. Halaman yang menampilkan nilai ujian pada sisi pengajar ditampilkan pada Gambar 4.19.

Form Pengisian Soal dan Jawaban

BHP : 131214301
 Nama Pengajar : Idris, Setyo Rahadi
 Nama Kuliah : Organisasi dan Arsitektur
 Kode Diklat : 01MS13001
 Jumlah Soal : 2
 Skor Maksimal : 20,5
 Bentuk Kuipul : 1009-07-13



No. soal	Pertanyaan	Jawaban lisa	Jawaban Pading	Jawaban alternatif	Bentuk Materi (%)
1	Sub Soal: 2				<input type="checkbox"/> ✖ <input type="checkbox"/> ✖ <input type="checkbox"/> ✖
2	Sub Soal: 1				<input type="checkbox"/> ✔ <input type="checkbox"/> ✔ <input type="checkbox"/> ✔
Sub soal					

Gambar 4.13 Halaman pengisian soal dan jawaban



Gambar 4.14 Halaman buat ujian baru



Gambar 4.15 Halaman pilih ujian yang akan dikoreksi



Gambar 4.16 Halaman pilih peserta ujian



Gambar 4.17 Halaman lihat jawaban peserta ujian

Aplikasi Pengkoreksian Irran Asryan

Nim : 0510920002
 Kode M. Kuliah : TSA4001
 Kode Ujian : UNPJ2001
 Jumlah Soal : 4
 Skala : 0.1

Koreksi Jawaban Peserta Ujian

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	metode penghematan ip address versi 4		
2	penghematan ip address		
3	sebuah metode penghematan ip address versi 4		
4	cara yang dapat digunakan untuk penghematan ip address dibidang jaringan komputer		
Nilai Ujian			

Done

Gambar 4.18 Halaman utama pengkoreksian

Daftar Nilai Ujian

Nip : 132145201
 Nama Pengajar : Drs. Setyo Rahadi
 Kode Ujian : UNPJ2001

Nim	Nilai
0510920003	92

Gambar 4.19 Halaman daftar nilai ujian

4.4 Implementasi Uji Coba

4.4.1 Hasil Uji Coba Simulasi Jawaban

Percobaan yang dilakukan antara lain simulasi perolehan nilai dari jawaban koreksi yang mengandung kemiripan jawaban. Pada percobaan ini jawaban koreksi (JK) dibandingkan dengan sebuah jawaban yang benar (JB). Percobaan ini menggunakan salah satu skala objektivitas yaitu 0,5. Hasil dari percobaan ini disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Uji coba simulasi jawaban dengan skala 0.5

JB	Metode Penghematan IP address versi 4	Nilai (maks 100)
JK-1	Metode penghematan IP address versi 4	100
JK-2	Penghematan IP address	50
JK-3	Sebuah metode penghematan IP address versi 4	97.8333
JK-4	Cara yang dapat digunakan untuk penghematan IP address dibidang jaringan komputer	86.11
JK-5	Suatu metode dalam jaringan komputer untuk penghematan IP address versi 4	91.8846
JK-6	Supernet adalah salah satu metode yang digunakan untuk penghematan IP address dalam jaringan komputer	84.5455
JK-7	Langkah yang diambil dalam mengurangi jumlah penggunaan IP address	3.24735
JK-8	Metode penghematan metode IP penghematan address IP metode penghematan IP address versi 4	0
JK-9	Metode metode penghematan penghematan penghematan IP address versi 4	0
JK-10	Address versi 4 metode metode metode IP	0
JK-11	4 versi address metode IP penghematan	0
JK-12	Kebalikan dari subnet, supernet menggunakan perhitungan maju kedepan.	0

4.4.2 Hasil Uji Coba pada Ujian Nyata

Pada penelitian ini melakukan percobaan pengkoreksian jawaban esai dari ujian yang nyata telah dilakukan. Percobaan ini merupakan percobaan perbandingan pengkoreksian secara aplikasi dan pengkoreksian dari ujian yang telah dikoreksi secara manual. Sampel ujian ini diambil dari ujian yang nyata dan telah dilaksanakan di sebuah sekolah yaitu Madrasah Aliyah Negeri 2 Pontianak. Mata pelajaran yang dipilih yaitu Sejarah Nasional.

Pada penelitian ini diambil 5 buah sampel peserta ujian / siswa yang disajikan pada Tabel 4.2. Ujian sampel yang digunakan bersifat ujian esai dan sudah tersedia kunci jawaban dari masing-masing soal tersebut, pertanyaan beserta kunci jawabannya dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.2 Rekapitulasi nilai manual

Peserta Ujian ke-	Nilai
1	78
2	95
3	87
4	78
5	80

Tabel 4.3 Pertanyaan dari sampel ujian

No	Pertanyaan	bobot
1	Jelaskan perbedaan lingkungan alam pada masa a) berburu b) bercocok tanam	10
2	Sebutkan 5 hasil kehidupan budaya pada masyarakat berburu dan mengumpulkan makanan!	20
3	Jelaskan arti dan fungsi a) menhir b) waruga c) dolmen	50
4	Jelaskan apa yang dimaksud dengan a) undagi b) perundagian	20

Tabel 4.4 Kunci jawaban dari sampel ujian

No	Jenis	Jawaban
1a	inti	tergantung alam, berburu hewan, tidak menetap tinggal di gua, tepi sungai
	panjang	pada masa berburu masih tergantung pada lingkungan alam hidup, hidup didalam gua tepi sungai dan berpindah pindah.
	alternatif	masyarakat masih tergantung pada alam dan hidup tidak menetap
1b	inti	hidup berkelompok sudah menetap bercocok tanam
	panjang	Pada masa bercocok tanam manusia hidup berkelompok sudah menetap dan bercocok tanam
	alternatif	sudah menanam berbagai jenis tanaman dan dapat menghasilkan makanan sendiri dari hasil bercocok tanam
2	inti	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, pahat genggam, alat alat serpih
	panjang	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, pahat genggam, alat alat dari tulang
	alternatif	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat dari tulang, alat alat serpih
3a	inti	tugu batu,tempat pemujaan nenek moyang
	panjang	tugu batu yang berfungsi tempat pemujaan arwah atau roh nenek moyang
	alternatif	
3b	inti	kubur batu, penyembahan roh nenek moyang
	panjang	kuburan batu berbentuk kubus atau bulat yang berfungsi sebagai penyimpanan mayat nenek moyang
	alternatif	
3c	inti	meja batu, meletakkan sesaji roh nenek moyang
	panjang	meja batu berbentuk kubus atau bulat yang

		berfungsi sebagai tempat meletakkan sesaji yang dipersembahkan bagi roh nenek moyang
	alternatif	
4a	inti	Seseorang yang ahli membuat logam
	panjang	seseorang yang dapat membuat alat dari logam
	alternatif	
4b	inti	pembuatan alat dari logam
	panjang	suatu masa yang sudah mengenal pembuatan alat dari logam
	alternatif	suatu masa peralihan yang telah menggunakan alat dari logam, atau disebut juga zaman perunggu

Selanjutnya akan disajikan hasil percobaan pengkoreksian dari jawaban peserta ujian yang mengikuti ujian dan telah dikoreksi secara manual. Pada uji coba ini menggunakan skala yang berbeda-beda yaitu 0,1;0,5;dan 0,9.

a. Menggunakan skala pengkoreksian 0,1

Jawaban Peserta : 1

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa berburu kehidupannya tergantung pada lingkungan lingkungannya masih liar dan mereka hidup dari berburu dan mengambil hasil hutan lingkungannya masih alami	5	80.0372
2	pada masa bercocok tanam lingkungan hidup mereka telah dibuat untuk lahan bercocok tanam dan mereka telah melakukan berhuma mereka sudah hidup menetap lama di suatu tempat karena menunggu hasil dari apa yang mereka tanam	5	63.7921
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100
4	tugu batu pemujaan dan fungsinya sebagai tempat peringatan atau pemujaan terhadap arwah nenek moyang	17	86.5074
5	tempat atau pundi berundak fungsinya sebagai tempat yang dianggap keramat atau memiliki roh yang berada pada tempat yang tinggi	17	31.4371
6	tugu batu sesaji dan fungsinya sebagai tempat atau meja saji	17	87.6667
7	masa yang sudah mengenal perunggu	10	22.4444
8	masa kemajuan teknologi pada manusia yang sudah bisa membuat benda dari perunggu	10	84.5
		Nilai Ujian	72.1186
Nilai ujian yang dihasilkan adalah 72,12			

Gambar 4.20 Pengkoreksian jawaban peserta ke-1



Jawaban Peserta : 2

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa ini manusia masih tinggal di alam terbuka seperti di tepi sungai gua lembah lembah dan cara mencari makanannya belum stabil	5	77.7
2	pada masa bercocok tanam manusia sudah hidup menetap dan mampu membuat makanan sendiri dengan cara menjinakkan hewan hewan ternak dan menanam berbagai jenis tanaman	5	79.2093
3	kapak genggam, kapak penetak, kapak perimbas, pahat genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100
4	tugu yang terbuat dari batu biasa disebut tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan roh nenek moyang	17	89.2338
5	kubur batu yang berbentuk kubus atau bulat berfungsi sebagai wadah penguburan	17	85.5
6	meja batu yang berfungsi sebagai tempat sesaji yang dipersembahkan kepada roh nenek moyang	17	88.1111
7	seseorang yang pandai membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang berasal dari logam	10	86.4331
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	90.2697

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 90,3

Gambar 4.21 Pengkoreksian jawaban peserta ke-2

Jawaban Peserta : 3

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	lingkungan alamnya masih belum stabil dan masih liar sehingga manusianya selalu berpindah pindah	5	81.25
2	pada masa ini manusia sudah tinggal menetap dan mereka pun mulai menanam berbagai jenis tanaman dan menjinakkan hewan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya	5	79.0714
3	kapak penetak, kapak perimbas, kapak genggam, pahat genggam, alat alat dari tulang, alat alat dari serpih	20	100
4	tugu batu fungsi sebagai tanda peringatan adanya roh nenek moyang	17	90.9091
5	kubur batu yang berbentuk bulat atau kubus fungsi sebagai wadah penguburan	17	85.5
6	meja batu fungsi sebagai tempat meletakkan sesaji bagi roh nenek moyang	17	92.0299
7	seseorang yang mampu membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang terbuat dari logam	10	86.4331
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	91.3802

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 91,4

Gambar 4.22 Pengkoreksian jawaban peserta ke-3

Jawaban Peserta : 4

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	hasil makanan tergantung apa yang ada di sekitar lingkungan alam pada masa ini tinggal di alam terbuka seperti hutan tepi sungai gua dan lembah	5	73.6858
2	memperoleh makanan dengan cara dia sendiri yaitu dengan menanam jenis tumbuhan sendiri dan mulai menjinakkan hewan sistem yang pertama kali dikenal yaitu sistem berhuma	5	22.3144
3	kapak perimbas, kapak genggam, kapak penetak, pahat genggam, alat serpih	20	100
4	suatu bangunan tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan nenek moyang	17	93.5
5	suatu bangunan kubur batu yang berbentuk kubus yang berfungsi tempat penguburan seseorang yang sudah meninggal	17	83.6667
6	suatu meja batu yang berfungsi sebagai tempat memberikan sesajian terhadap roh nenek moyang	17	87.88
7	suatu tempat pencarian makan pada zaman kehidupan masyarakat berburu dan mengumpulkan makanan	10	0
8	masa yang sudah mengenal logam dan masa peralihan dari masa berburu ke masa bercocok tanam	10	87
		Nilai Ujian	77.7801

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 77,78

Gambar 4.23 Pengkoreksian jawaban peserta ke-4

Jawaban Peserta : 5

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa berburu mereka masih tinggal ditempat terbuka dan di semak belukar	5	75
2	pada masa bercocok tanam mereka sudah mengenal kelompok tetapi mereka tingahnya berpindah pindah dan dalam bercocok tanam mereka menggunakan teknik membersihkan hutan	5	77.3684
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat serpih, pahat genggam	20	100
4	tugu batu fungsi sebagai tempat pemujaan untuk nenek moyang	17	93.1379
5	kuburan batu yang berbentuk kubus dan bulat fungsi sebagai wadah penguburan	17	84.6154
6	meja batu yang berbentuk kubus atau bulat fungsi sebagai tempat pemujaan	17	85.5
7	orang yang membuat alat alat dari logam	10	94.8333
8		10	0
		Nilai Ujian	81.0444

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 81,04

Gambar 4.24 Pengkoreksian jawaban peserta ke-5

b. Menggunakan skala pengkoreksian 0,5

Jawaban Peserta : 1			
No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa berburu kehidupannya tergantung pada lingkungan lingkungannya masih liar dan mereka hidup dari berburu dan mengambil hasil hutan lingkungannya masih alami	5	8.53489
2	pada masa bercocok tanam lingkungan hidup mereka telah dibuat untuk lahan bercocok tanam dan mereka telah melakukan berhumna mereka sudah hidup menetap lama di suatu tempat karena menunggu hasil dari apa yang mereka tanam	5	60.1526
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100
4	tugu batu pemujaan dan fungsinya sebagai tempat peringatan atau pemujaan terhadap arwah nenek moyang	17	11.8517
5	tempat atau pundi berundak fungsinya sebagai tempat yang dianggap keramat atau memiliki roh yang berada pada tempat yang tinggi	17	3.97818
6	tugu batu sesaji dan fungsinya sebagai tempat atau meja saji	17	10.3281
7	masa yang sudah mengenal perunggu	10	13.4444
8	masa kemajuan teknologi pada manusia yang sudah bisa membuat benda dari perunggu	10	77
		Nilai Ujian	36.5601
Nilai ujian yang dihasilkan adalah 36,56			

Gambar 4.25 Pengkoreksian jawaban peserta ke-1

Jawaban Peserta : 2			
No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa ini manusia masih tinggal di alam terbuka seperti di tepi sungai gua lembah lembah dan cara mencari makanannya belum stabil	5	5.22633
2	pada masa bercocok tanam manusia sudah hidup menetap dan mampu membuat makanan sendiri dengan cara menjinakkan hewan hewan ternak dan menanam berbagai jenis tanaman	5	7.41424
3	kapak genggam, kapak penetak, kapak perimbas, pahat genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100
4	tugu yang terbuat dari batu biasa disebut tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan roh nenek moyang	17	84.9227
5	kubur batu yang berbentuk kubus atau bulat berfungsi sebagai wadah penguburan	17	33.8974
6	meja batu yang berfungsi sebagai tempat sesaji yang dipersembahkan kepada roh nenek moyang	17	20.8908
7	seseorang yang pandai membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang berasal dari logam	10	10.5193
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	54.8859
Nilai ujian yang dihasilkan adalah 54,88			

Gambar 4.26 Pengkoreksian jawaban peserta ke-2

Jawaban Peserta : 3

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	lingkungan alamnya masih belum stabil dan masih liar sehingga manusianya selalu berpindah pindah	5	6.52329
2	pada masa ini manusia sudah tinggal menetap dan mereka pun mulai menanam berbagai jenis tanaman dan menjinakkan hewan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya	5	7.81763
3	kapak penetak, kapak perimbas, kapak genggam, pahat genggam, alat alat dari tulang, alat alat dari serpih	20	100
4	tugu batu fungsi sebagai tanda peringatan adanya roh nenek moyang	17	16.1508
5	kubur batu yang berbentuk bulat atau kubus fungsi sebagai wadah penguburan	17	14.9871
6	meja batu fungsi sebagai tempat meletakkan sesaji bagi roh nenek moyang	17	23.5032
7	seseorang yang mampu membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang terbuat dari logam	10	10.5193
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	40.6514

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 40,65

Gambar 4.27 Pengkoreksian jawaban peserta ke-3

Jawaban Peserta : 4

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	hasil makanan tergantung apa yang ada di sekitar lingkungan alam pada masa ini tinggal di alam terbuka seperti hutan tepi sungai gua dan lembah	5	5.06717
2	memperoleh makanan dengan cara dia sendiri yaitu dengan menanam jenis tumbuhan sendiri dan mulai menjinakkan hewan sistem yang pertama kali dikenal yaitu sistem berhumana	5	2.39374
3	kapak perimbas, kapak genggam, kapak penetak, pahat genggam, alat alat serpih	20	100
4	suatu bangunan tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan nenek moyang	17	91.8846
5	suatu bangunan kubur batu yang berbentuk kubus yang berfungsi tempat penguburan seseorang yang sudah meninggal	17	10.9288
6	suatu meja batu yang berfungsi sebagai tempat memberikan sesajian terhadap roh nenek moyang	17	17.3321
7	suatu tempat pencarian makan pada zaman kehidupan masyarakat berburu dan mengumpulkan makanan	10	0
8	masa yang sudah mengenal logam dan masa peralihan dari masa berburu ke masa bercocok tanam	10	87
		Nilai Ujian	49.0077

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 49,077

Gambar 4.28 Pengkoreksian jawaban peserta ke-4

Jawaban Peserta : 5				
No	Jawaban	Bobot	Nilai	
1	pada masa berburu mereka masih tinggal ditempat terbuka dan di semak belukar	5	8.95625	
2	pada masa bercocok tanam mereka sudah mengenal kelompok tetapi mereka tinggalnya berpindah pindah dan dalam bercocok tanam mereka menggunakan teknik membersihkan hutan	5	6.03042	
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat serpih, pahat genggam	20	100	
4	tugu batu fungsi sebagai tempat pemujaan untuk nenek moyang	17	24.0601	
5	kuburan batu yang berbentuk kubus dan bulat fungsi sebagai wadah penguburan	17	17.1545	
6	meja batu yang berbentuk kubus atau bulat fungsi sebagai tempat pemujaan	17	25.138	
7	orang yang membuat alat alat dari logam	10	57.602	
8		10	0	
			Nilai Ujian	37.4153

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 37,42

Gambar 4.29 Pengkoreksian jawaban peserta ke-5

c. Menggunakan skala pengkoreksian 0,9

Jawaban Peserta : 1				
No	Jawaban	Bobot	Nilai	
1	pada masa berburu kehidupannya tergantung pada lingkungan lingkungannya masih liar dan mereka hidup dari berburu dan mengambil hasil hutan lingkungannya masih alami	5	5.17768	
2	pada masa bercocok tanam lingkungan hidup mereka telah dibuat untuk lahan bercocok tanam dan mereka telah melakukan berhumas mereka sudah hidup menetap lama di suatu tempat karena menunggu hasil dari apa yang mereka tanam	5	1.9672	
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100	
4	tugu batu pemujaan dan fungsinya sebagai tempat peringatan atau pemujaan terhadap arwah nenek moyang	17	7.49019	
5	tempat atau pundi berundak fungsinya sebagai tempat yang dianggap keramat atau memiliki roh yang berada pada tempat yang tinggi	17	2.32699	
6	tugu batu sesaji dan fungsinya sebagai tempat atau meja saji	17	6.33333	
7	masa yang sudah mengenal perunggu	10	9	
8	masa kemajuan teknologi pada manusia yang sudah bisa membuat benda dari perunggu	10	4.83165	
			Nilai Ujian	24.2436

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 26,24

Gambar 4.30 Pengkoreksian jawaban peserta ke-1

Jawaban Peserta : 2

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa ini manusia masih tinggal di alam terbuka seperti di tepi sungai gua lembah lembah dan cara mencari makanannya belum stabil	5	3.3417
2	pada masa bercocok tanam manusia sudah hidup menetap dan mampu membuat makanan sendiri dengan cara menginjakkan hewan hewan ternak dan menanam berbagai jenis tanaman	5	4.98452
3	kapak genggam, kapak penetak, kapak perimbas, pahat genggam, alat alat serpih, alat alat dari tulang	20	100
4	tugu yang terbuat dari batu biasa disebut tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan roh nenek moyang	17	7.79531
5	kubur batu yang berbentuk kubus atau bulat berfungsi sebagai wadah penguburan	17	17.6646
6	meja batu yang berfungsi sebagai tempat sesaji yang dipersembahkan kepada roh nenek moyang	17	9.61155
7	seseorang yang pandai membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang berasal dari logam	10	6.75307
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	36.6869

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 36,68

Gambar 4.31 Pengkoreksian jawaban peserta ke-2

Jawaban Peserta : 3

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	lingkungan alamnya masih belum stabil dan masih liar sehingga manusianya selalu berpindah pindah	5	3.96331
2	pada masa ini manusia sudah tinggal menetap dan mereka pun mulai menanam berbagai jenis tanaman dan menginjakkan hewan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya	5	3.02065
3	kapak penetak, kapak perimbas, kapak genggam, pahat genggam, alat alat dari tulang, alat alat dari serpih	20	100
4	tugu batu fungsi sebagai tanda peringatan adanya roh nenek moyang	17	11.5079
5	kubur batu yang berbentuk bulat atau kubus fungsi sebagai wadah penguburan	17	9.28904
6	meja batu fungsi sebagai tempat meletakkan sesaji bagi roh nenek moyang	17	10.9401
7	seseorang yang mampu membuat suatu alat yang berguna bagi kehidupannya yang terbuat dari logam	10	6.75307
8	masa peralihan	10	100
		Nilai Ujian	36.0592

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 36,06

Gambar 4.32 Pengkoreksian jawaban peserta ke-3

Jawaban Peserta : 4

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	hasil makanan tergantung apa yang ada di sekitar lingkungan alam pada masa ini tinggal di alam terbuka seperti hutan tepi sungai gua dan lembah	5	2.58431
2	memperoleh makanan dengan cara dia sendiri yaitu dengan menanam jenis tumbuhan sendiri dan mulai menjinakkan hewan sistem yang pertama kali dikenal yaitu sistem berhumana	5	1.3205
3	kapak perimbas, kapak genggam, kapak penetak, pahat genggam, alat alat serpih	20	100
4	suatu bangunan tugu batu yang berfungsi sebagai tempat pemujaan nenek moyang	17	17.4477
5	suatu bangunan kubur batu yang berbentuk kubus yang berfungsi tempat penguburan seseorang yang sudah meninggal	17	6.04151
6	suatu meja batu yang berfungsi sebagai tempat memberikan sesajian terhadap roh nenek moyang	17	8.39668
7	suatu tempat pencaharian makan pada zaman kehidupan masyarakat berburu dan mengumpulkan makanan	10	0
8	masa yang sudah mengenal logam dan masa peralihan dari masa berburu ke masa bercocok tanam	10	87
		Nilai Ujian	33.9761

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 33,98

Gambar 4.33 Pengkoreksian jawaban peserta ke-4

Jawaban Peserta : 5

No	Jawaban	Bobot	Nilai
1	pada masa berburu mereka masih tinggal ditempat terbuka dan di semak belukar	5	6.02904
2	pada masa bercocok tanam mereka sudah mengenal kelompok tetapi mereka tinggalnya berpindah pindah dan dalam bercocok tanam mereka menggunakan teknik membersihkan hutan	5	3.88535
3	kapak perimbas, kapak penetak, kapak genggam, alat alat serpih, pahat genggam	20	100
4	tugu batu fungsi sebagai tempat pemujaan untuk nenek moyang	17	14.4658
5	kuburan batu yang berbentuk kubus dan bulat fungsi sebagai wadah penguburan	17	10.6527
6	meja batu yang berbentuk kubus atau bulat fungsi sebagai tempat pemujaan	17	13.7229
7	orang yang membuat alat alat dari logam	10	34.2687
8		10	0
		Nilai Ujian	30.2234

Nilai ujian yang dihasilkan adalah 30,22

Gambar 4.34 Pengkoreksian jawaban peserta ke-5

Setelah melakukan uji coba tersebut, kemudian nilai ujian yang dihasilkan aplikasi akan dibandingkan dengan hasil ujian yang telah dikoreksi sebelumnya secara manual. Nilai ujian yang dihasilkan aplikasi yang digunakan hanya pengkoreksian nilai ujian dengan skala 0,1 karena nilai ujian pada skala ini nilainya paling mendekati hasil secara manual. Tabel 4.5 menunjukkan hasil perbandingan nilai ujian aplikasi dengan nilai ujian secara manual.

Tabel 4.5 Perbandingan nilai hasil penelitian

Peserta Ujian	Nilai Manual	Nilai Aplikasi	Selisih	Persen Kesalahan
1	78	72,12	5,88	7,54 %
2	95	90,3	4,7	4,95 %
3	87	91,4	4,4	5,05 %
4	78	77,78	0,22	0,28 %
5	80	81,04	1,04	1,3 %
Rata-Rata				3,82 %

4.4.3 Analisa Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, simulasi perolehan jawaban yang dilakukan bertujuan untuk menunjukkan perolehan nilai yang bervariasi dari sejumlah jawaban koreksi yang bervariasi. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa proses penilaian hanya dilakukan per kata dalam jawaban beserta urutan kata dalam jawaban tersebut. Percobaan dilakukan dengan jawaban koreksi yang hampir sama, hanya terdapat sedikit perbedaan antara lain perubahan posisi kata, penggunaan kata yang berulang, penggunaan kata yang terbalik urutannya, penggunaan jawaban. Hal ini untuk menunjukkan aturan-aturan dan kondisi telah berjalan dengan semestinya. Jika jawaban koreksi memenuhi aturan VI maka jawaban tersebut dinyatakan salah dan diberi nilai nol.

Percobaan pengkoreksian jawaban dengan ujian sampel bertujuan untuk membandingkan nilai yang diperoleh secara aplikasi dengan nilai yang diperoleh secara manual. Skala yang digunakan bervariasi agar dapat menunjukkan perbedaan nilai ujian yang dihasilkan dan untuk mencari nilai aplikasi yang paling mendekati

nilai manual. Pada percobaan membuktikan skala 0,1 menghasilkan nilai ujian yang paling mendekati dari skala lainnya dan rata-rata persen kesalahan yang diperoleh dari perbandingan nilai yang dihasilkan aplikasi dengan nilai ujian secara manual sebesar 3,82 %.

Dari analisa dan percobaan yang telah dilakukan terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi nilai hasil ujian seperti berikut :

- a. Kunci jawaban
Pembuatan kunci jawaban harus benar-benar sesuai aturan yang berlaku antara lain jawaban inti harus benar-benar merupakan jawaban inti, begitu juga dengan jawaban panjang dan jawaban alternatif. Susunan dan pemilihan kata-kata pada masing-masing jawaban alangkah baiknya sesuai kaidah bahasa yang digunakan, dan tidak diperkenankan menggunakan singkatan kata.
- b. Skala
Skala merupakan faktor penting dalam pengkoreksian jawaban karena skala sangat mempengaruhi dalam proses perhitungan. Pemilihan skala pengkoreksian lebih baik menggunakan skala yang kecil seperti 0,1. Makin kecil skala maka cenderung akan memperoleh nilai yang lebih besar.
- c. Jawaban peserta ujian
Jawaban peserta ujian harus benar-benar sesuai aturan yang berlaku antara lain menggunakan susunan dan pemilihan kata-kata pada masing-masing jawaban alangkah baiknya sesuai kaidah bahasa yang digunakan, tidak menggunakan singkatan-singkatan (misalnya “yg”, “pd”, “/”), jika jenis pertanyaan sebutkan maka pemisah jawaban harus sesuai dengan format jawaban yang berlaku.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Pada penelitian ini dibuat aplikasi komputer berbasis web yang dapat mengkoreksi jawaban esai dari ujian *online*.
- b. Pembuatan aplikasi dilakukan dengan cara menggunakan metode, aturan dan kondisi, rumus perhitungan, serta algoritma yang baru.
- c. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil ujian antara lain kunci jawaban, skala dan jawaban peserta.
- d. Percobaan yang dilakukan meliputi simulasi jawaban dan perbandingan nilai dengan hasil koreksi manual. Pada simulasi jawaban dihasilkan nilai yang bervariasi dari sejumlah jawaban koreksi yang bervariasi. Perbandingan nilai dengan hasil koreksi manual menghasilkan rata-rata persen kesalahan antara nilai yang dihasilkan aplikasi dengan nilai ujian secara manual sebesar 3,82% dengan menggunakan skala 0,1. Sehingga skala 0,1 yang paling mendekati nilai manual.
- e. Aplikasi ini belum dapat mengenal kalimat negatif, *generate* aturan yang dilakukan sistem secara intelegen, membedakan makna dari kalimat, dan mengenal kata kunci serta sinonim kata dalam jawaban.
- f. Nilai yang dihasilkan aplikasi tidak harus tepat sesuai dengan jawaban yang benar. Nilai ujian yang dihasilkan aplikasi mendekati nilai secara manual, tetapi aplikasi beserta metode yang digunakan masih perlu untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut sehingga nantinya dapat digunakan pada ujian *online* yang nyata.

5.2 Saran

- a. Optimasi struktur data, query dan waktu kompleksitas eksekusi masih belum optimal sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut.
- b. Dapat mengkoreksi jawaban yang sifatnya matematis/perhitungan, menggunakan gambar, menggunakan simbol khusus dan sebagainya.
- c. Dapat mengenal sinonim kata dalam jawaban, melakukan *generate* aturan dan kondisi oleh sistem secara intelegen, mengenal kalimat negatif, dan membedakan makna dari kalimat.



Daftar Pustaka

- Alwi,H. 2003. *Buku Praktis Bahasa Indoesia 1*. Pusat Bahasa Depdiknas : Jakarta.
- Bloom, B. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I, Cognitive Domain*. Longmans Green : Toronto.
- Burstein,J.,Kukich,K.Wolff,S.,Lu,C.,Chodorow,M.,Bradenharder,L. dan Harris, M. D. 1998. *Automated Scoring Using A Hybrid Feature Identification Technique*.
- Burstein, J., Chodorow, M. and Leacock, C. 2003. *Criteriaism Online Essay Evaluation Application for Automated Evaluation of Student Essay*.
- Chistie, J. R. 1999. *Automated Essay Marking – for Both Style and Content*.
- Christie, J. R. 2003. *Automated Essay Marking for Content - does it work?*.
- Dessus, P., Lemaire, B. dan Vernier, A. 2000. *Free Text Assessment in A Virtual Campus*.
- Foltz, P., Laham, D. and Landauer, T.1999. *The Intelligent Essay Assessor:Applications to Educational Technology,Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning* .
- Kadir, Abdul. 2003. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Larkey, L. S.1998. *Automatic Essay Grading Using Text Categorization Techniques*.

Marín, D.P. 2004. *Automatic Evaluation of Users' Short Essays by Using Statistical and Shallow Natural Language Processing Techniques* . Enrique Alfonseca.

Mikhailov, A. 1998. *'Indextron', Intelligent Engineering Systems Through Artificial Neural Network*.

Ming, Y., Mikhailov, A. and Kuan, T. 2000. *'Intelligent essay marking system', Learners Together* .

Miller, Tristan. 2008. *Essay Assessment with Latent Semantic Analysis*. Departement of Computer Science : Toronto.

Mitchell, T.1997. *Machine Learning*, WCB/McGraw-Hill.

Page, E.1996. *Grading essay by computer: Why the controversy?*, Handout for NCME Invited Symposium.

Rickyanto,Isak. 2002. *Desain Web dengan Dreamweaver MX*. PT Elex Media Komputindo : Jakarta.

Webster,W.1990. *Computers and writing assessment:A preliminary view*'.

Wresch, W. (1993), *The imminence of grading essays by computer—25 years later*', *Computers and composition* 2, 45–58.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Source Code

L.1.1 Function Koreksi

```
function Koreksi($nosoyal,$kodeuj,$jenis,$nim)
{
echo " ----- Koreksi Biasa ----- <br> ";
global $subjawabanbnr;
$querySkala = "SELECT skala FROM ujianakhir WHERE
kode_ujian='$kodeuj' ";
$resultSkala = mysql_query($querySkala);
while($rowSkala = mysql_fetch_array($resultSkala))
{
    $skala = $rowSkala["skala"];
}
set_time_limit(3600);//1 jam max waktu eksekusi

$queryBanyakKata = "SELECT jawaban_peserta FROM
jawabanpeserta".
" WHERE kode_ujian='$kodeuj' AND no_soal='$nosoyal' AND
nim='$nim'";
$resultBanyakKata = mysql_query($queryBanyakKata);
while($rowBanyakKata = mysql_fetch_array($resultBanyakKata,
MYSQL_ASSOC))

$jawabankoreksi = $rowBanyakKata["jawaban_peserta"];
$per_katajawaban = explode("
",$jawabankoreksi);$banyak_kataKoreksi=
(integer)count($per_katajawaban);
}

$queryBanyakKata2 = "SELECT jb_$jenis FROM soal".
" WHERE soal.kode_ujian='$kodeuj' AND
soal.no_soal='$nosoyal'";
$resultBanyakKata2 = mysql_query($queryBanyakKata2);
while($rowBanyakKata2 = mysql_fetch_array($resultBanyakKata2,
MYSQL_ASSOC))
{
    $jawabanbenar = $rowBanyakKata2["jb_$jenis"];
    $per_katajawaban = explode("
",$jawabanbenar);$banyak_kataBenar =
(integer)count($per_katajawaban);
}
```

```

$queryPeserta = "SELECT no_kolom,urutan_kata,jawaban FROM
temp_jawabanpeserta WHERE kode_ujian='$kodeuj'
AND no_soal='$nosoal' AND nim='$nim' ORDER BY
no_soal,no_kolom,urutan_kata";
$resultPeserta = mysql_query($queryPeserta);
$ada=false;

// =====
// ----- Proses Pengkoreksian -----
//=====
$i=0;
if (empty($jawabankoreksi)||empty($jawabanbenar) ||
($jawabansalah)){ $hasilakhir=0;}
else
{
while($rowPeserta = mysql_fetch_array($resultPeserta,
MYSQL_ASSOC))
{
$a=$rowPeserta['no_kolom'];//kolom
$b=$rowPeserta['urutan_kata'];//baris

$subjawabankoreksian[$a][$b]=$rowPeserta['jawaban'];
$subjoreksian = $subjawabankoreksian[$a][$b];
//untuk aturan VI.a
$jmlurut = AturanVIa($subjoreksian,$b);
if($jmlurut>=3)
{$jawabansalah = true;$hasilakhir=0;break;}

//input jawaban untuk aturan VI.b
InputJawaban($subjoreksian,$b,$kodeuj,$nosoal);

$queryBenar = "SELECT jawaban,urutan_kata,no_kolom FROM
temp_$jenis WHERE kode_ujian='$kodeuj'
AND jawaban='$subjoreksian' AND no_kolom='$a' AND
no_soal='$nosoal' ORDER BY no_soal,no_kolom,urutan_kata";
$resultBenar = mysql_query($queryBenar);
$ada="0";
//mengatasi kalo jawaban ada 2 atau lebih kata yang sama
$jmlkatasama = mysql_num_rows($resultBenar);

if ($jmlkatasama>1)
{
$queryBenar = "SELECT DISTINCT * FROM temp_$jenis WHERE
kode_ujian='$kodeuj' AND jawaban='$subjoreksian' AND
no_kolom='$a' AND no_soal='$nosoal' AND urutan_kata='$b'";
$resultBenar = mysql_query($queryBenar);
}
}

```

```

while($rowBenar = mysql_fetch_array($resultBenar,
MYSQL_ASSOC)
{
    $subjawabanbnr=$rowBenar['jawaban'];
    $no_klm=$rowBenar['no_kolom'];
    if(($subjawabanbnr==$subj Koreksian)&&($no_klm==$a)
    {
        $sada="1";
        $surutkata=$rowBenar['urutan_kata']+1;
    }
} //end while

if($a==0)
{
    if ($sada=="1")
    {
        $jmlkperkolom = $banyak_kataKoreksi;
        $max[0]=0;
        $jmlkata = $skala * $banyak_kataBenar;
        $indeks[$b]=$surutkata;

        //aturan VIC
        $jmlurutkebalik = AturanVIC($surutkata,$b);
        if($banyak_kataBenar>=6)//min 3
        $batasan = 1/2 * $banyak_kataBenar;
        else
        $batasan = 3;

        if($jmlurutkebalik>=$batasan)
        {$jawabansalah = true;$hasilakhir=0;break;}

        if($indeks[$b]== ($indeks[$b-1]+1))
        {
            $jmlada = $jmlada+1;//jumlah yang berurutan
            $surutanskr = $b+1;
            if($max[$id]<$jmlada)
            {
                $max[$id]=$jmlada; $maks = $max[$id];
            }
            poin = 1;
        }
        else
        {
            $jmlada=1;
            $surutanskr = $b+1;//karena indeks dari nol
            $selisih = abs(($surutanskr) - $surutkata);
            $gak_urut = $gak_urut +1;
        }
    }
}

```



```

while($row3 = mysql_fetch_array($resultcari3, MYSQL_ASSOC))
{
$nilaicocok = $nilaicocok +1;
}
$d=$d+1;
}
$snkb= ($nilaicocok/$c) ;
$totalnilai =$totalnilai + $snkb;
} //end else tidak ditemukan
} //end else a!=0

// Perhitungan Ganti Kolom
if ($a==0) $z=$banyak_kataKoreksi-1;
else $z=$banyak_kataKoreksi-($a+1);
if ($b==$z)
{
if ($jmlkperkolom>0) //kalo nol ntr dividebyzero dunk
{
//aturan VI.b
if ($a==0) //berlaku dikolom 1
{
$ratapos = AturanVIb($kodeuj,$nosoal);

$batasan = 4;

//rata!=1 mencegah yang cuma 2 kata berulang contoh alat
if (($ratapos < $batasan)&& ($ratapos!=0)&& ($ratapos!=1))
{
$hasilakhir = 0;
$jawabansalah = true;
break;
}
}
//end VI.b

$sisasisa = $sisasisa_tidak;
if (($maks >= $jmlkata)&& ($maks!=0||$jmlkata!=0))
{
if ($jmlkperkolom < $banyak_kataBenar)
{
$sisakata = $jmlkperkolom / $banyak_kataBenar;
$hasilakhir = 100*$sisakata;
break;
}
}
$rta = $jmlkperkolom/$totalnilai;
if ($rta==1)
{
$rta=0;

```

```

} // untuk jawaban yg benar jadi gak 99

if ($gak_urut == 0)
{
    $hasilakhir = 100 - ($sisas + $rt);
}
else
{
    $hasilakhir = 100 - ($sisas + $rt + $gak_urut);
}
break;
}

if ($banyak_kataKoreksi <= $banyak_kataBenar)
{
    $ratio = 100 / $banyak_kataBenar; // kalo kurang dari
}
else
{
    $ratio = 100 / $banyak_kataKoreksi;
}
// menghitung nilai kolom I, II, III, ..., i
$nilaidikolom
= ($totalnilai / $jmlkperkolom) * $ratio;
$hasilakhir = $hasilakhir + $nilaidikolom;
if ($nilaidikolom == 0)
{
    break;
}
$totalnilai = 0;
$lebih = $banyak_kataBenar + ($banyak_kataBenar / 2);
if ($a == $lebih) { break; }
}
}
$i++;
} // end while
} // end else

return $hasilakhir;
} // end function

```

L.1.2 Function KoreksiSebutkan

```
function KoreksiSebutkan($nosoyal,$kodeuj,$jenis,$nim)
{
    global $subjawabanbnr;
    set_time_limit(3600);//1 jam max waktu eksekusi
    //include "koneksi.php";
    //untuk mendapatkan banyak kata dalam jawaban
    $queryBanyakKata = "SELECT jawaban_peserta FROM
    jawabanpeserta"." WHERE kode_ujian='$kodeuj' AND
    no_soal='$nosoyal' AND nim='$nim'";
    $resultBanyakKata = mysql_query($queryBanyakKata);
    while($rowBanyakKata =
    mysql_fetch_array($resultBanyakKata, MYSQL_ASSOC))
    {
        $jawabankoreksi = $rowBanyakKata["jawaban_peserta"];
        $per_katajawaban =
        explode(",",$jawabankoreksi);$banyak_kataKoreksi=
        (integer)count($per_katajawaban);
    }
    $queryBanyakKata2 = "SELECT jb_$jenis FROM soal"." WHERE
    soal.kode_ujian='$kodeuj' AND soal.no_soal='$nosoyal'";
    $resultBanyakKata2 = mysql_query($queryBanyakKata2);
    while($rowBanyakKata2 =
    mysql_fetch_array($resultBanyakKata2, MYSQL_ASSOC))
    {
        $jawabanbenar = $rowBanyakKata2["jb_$jenis"];
        $per_katajawaban = explode(",",$jawabanbenar);
        $banyak_kataBenar = (integer)count($per_katajawaban);
    }

    $queryPeserta = "SELECT jawaban FROM temp_jawabanpeserta
    WHERE kode_ujian='$kodeuj' AND no_soal='$nosoyal' AND
    nim='$nim' AND no_kolom='0' ORDER BY
    no_soal,no_kolom,urutan_kata";
    $resultPeserta = mysql_query($queryPeserta);
    $ada=false;
    // =====
    // ----- Proses Pengkoreksian -----
    // =====

    $i=0;

    while($rowPeserta = mysql_fetch_array($resultPeserta,
    MYSQL_ASSOC))
    {
        $subjawabankoreksian[$a][$b]=$rowPeserta['jawaban'];
        $subj Koreksian = $subjawabankoreksian[$a][$b];
    }
}
```

```

$queryBenar = "SELECT DISTINCT jawaban FROM
temp_$$jenis WHERE kode_ujian='$$kodeuj' AND
jawaban='$$subj Koreksian' AND no_kolom='0' AND
no_soal='$$nosoyal' ORDER BY
no_soal,no_kolom,urutan_kata";
$resultBenar = mysql_query($queryBenar);
$ada="0";
while($rowBenar = mysql_fetch_array($resultBenar,
MYSQL_ASSOC))
{
    $subjawabanbnr=$rowBenar['jawaban'];
    if($subjawabanbnr==$subj Koreksian)
    {
        $ada="1";
    }
} //end while
if ($ada=="1")
{
    $nilaicocok = $nilaicocok + 1;
}
else //jika tidak ditemukan
{
    $nilaicocok = $nilaicocok;
}

$i++;
} //end while
$hasilakhir = ($nilaicocok/$banyak_kataBenar)*100;
return $hasilakhir;
} //end function

```

L.1.3 Function AturanVia

```
function AturanVia($subjawabankoreksi,$b)
{
global $jmlurut,$sid,$subjawaban;
if($b==0)
{
    $sid =1;
    $jmlurut=1;
}
//metode metode metode ggg jjj
$subjawaban[$sid] = $subjawabankoreksi;
echo "sub VI.a = ".$subjawaban[$sid]." ---
".$subjawaban[$sid-1]."<br> ";
if(($subjawaban[$sid] == $subjawaban[$sid-1]) &&
($sid>1))
    {$jmlurut = $jmlurut +1;echo "MASUK ";}

$sid=$sid+1;
echo "jmlurut = $jmlurut <br> ";
return $jmlurut;
}
```

L.1.4 Function AturanVIb

```
function AturanVIb($uj,$i)
{
global $maxnourut;
include "koneksidb.php";
for($nourut=1;$nourut<=$maxnourut;$nourut++)
{
$queryCek = "SELECT pos FROM temp_cekjs WHERE
kode_ujian='$uj' AND no_soal='$i' AND
no_urut='$nourut' ORDER BY pos";
$hasilCek = mysql_query($queryCek);
$indeks = 1;
    while ($rowCek = mysql_fetch_array($hasilCek))
    {

$pos[$nourut][$indeks] = $rowCek["pos"];
if ($indeks>1)
{
$selisih[$nourut][$indeks] =
abs($pos[$nourut][$indeks]-$pos[$nourut][$indeks-
1]);
}
```

```

$banyakselisih = $banyakselisih +1;
$total = $total + $selisih[$nourut][$indeks];
}
$indeks = $indeks +1;
} //end while
}

if($total !=0 || $banyakselisih!=0)
    $rata = $total/$banyakselisih;

return $rata;
}

```

L.1.5 Function AturanVic

```

function AturanVic($posC,$b)
{
    global $jmlurutkebalik,$maks,$posisi;
    $posisi[$b] =$posC;
    if ($posisi[$b] == ($posisi[$b-1]-1))// 6 5 4
    {
        $jmlurutkebalik = $jmlurutkebalik +1;
        if($maks < $jmlurutkebalik) $maks =$jmlurutkebalik;
    }
    else
        $jmlurutkebalik = 1;
    return $maks;
}

```

L.1.6 Function SetnilaiVic

```

function SetnilaiVic()
{
    global $jmlurutkebalik,$id,$maks;
    $jmlurutkebalik =1;
    $maks =0;
}

```

LAMPIRAN 2

Contoh Implementasi

L.2.1 Menghitung Kemiripan dengan Jawaban Inti

```
hasilakhir = 0; totalnilai = 0; jmlada=0; sisa_tidak=0;
gak_urut=0; selisih = 0; nilaicocok=0
```

```
a=0,b=0 :
subjawaban_koreksi [0][0] = Supernet; jk = Supernet
subjawaban_koreksi [0][0] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =1;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 0 ----
```

```
a=0,b=1 :
subjawaban_koreksi [0][1] = adalah; jk = adalah
subjawaban_koreksi [0][1] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =2;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 1 ----
```

```
a=0,b=2 :
subjawaban_koreksi [0][2] = salah; jk = salah
subjawaban_koreksi [0][2] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =3;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 2 ----
```

```
a=0,b=3 :
subjawaban_koreksi [0][3] = satu; jk = satu
subjawaban_koreksi [0][3] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =4;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 3 ----
```

```
a=0,b=4 :
subjawaban_koreksi [0][4] = Metode; jk = Metode
subjawaban_koreksi [0][4]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb = 1 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[4] = 1
indeks[4] = 1 maka
jmlada = jmlada+1 = 1;
```



```

urutanskr = urutanskr = b+1 = 5;
0 < 1 maka

max[]=1; maks = 1;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 1
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 4 ----

a=0,b=5 :
subjawaban_koreksi [0][5] = yang; jk = yang
subjawaban_koreksi [0][5] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =5;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[ ][ ]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 5 ----

a=0,b=6 :
subjawaban_koreksi [0][6] = digunakan; jk = digunakan
subjawaban_koreksi [0][6] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =6;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[ ][ ]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 6 ----

a=0,b=7 :
subjawaban_koreksi [0][7] = untuk; jk = untuk
subjawaban_koreksi [0][7] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =7;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[ ][ ]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 7 ----

a=0,b=8 :
subjawaban_koreksi[0][8]=penghematan; jk = penghematan
subjawaban_koreksi[0][8]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb = 2 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[8] = 2
indeks[8] != 1 maka
jmlada = 1 ;urutanskr = 9 ;
selisih = [urutanskr-indxb] = 7 ;gak_urut=1 ;
selisih!=0 maka poin = poin = 1 / selisih = 0.14285714;
end if
totalnilai = totalnilai + poin = 1.14285714286
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 8 ----

```

```

a=0,b=9 :
subjawaban_koreksi [0][9] = IP; jk = IP
subjawaban_koreksi[0][9]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb = 3 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[9] = 3
indeks[9] = 3 maka
jmlada = jmlada+1 = 2;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 10;
1 < 2 maka
max[]=2; maks = 2;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 2.14285714286
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 9 ----

a=0,b=10 :
subjawaban_koreksi [0][10] = address; jk = address
subjawaban_koreksi [0][10] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 4 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[10] = 4
indeks[10] = 4 maka
jmlada = jmlada+1 = 3;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 11;
2 < 3 maka
max[]=3; maks = 3;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 3.14285714286
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 10 ----

a=0,b=11 :
subjawaban_koreksi [0][11] = versi; jk = versi
subjawaban_koreksi [0][11] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 5 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[11] = 5
indeks[11] = 5 maka
jmlada = jmlada+1 = 4;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 12;
3 < 4 maka
max[]=4; maks = 4;
-end if-

```

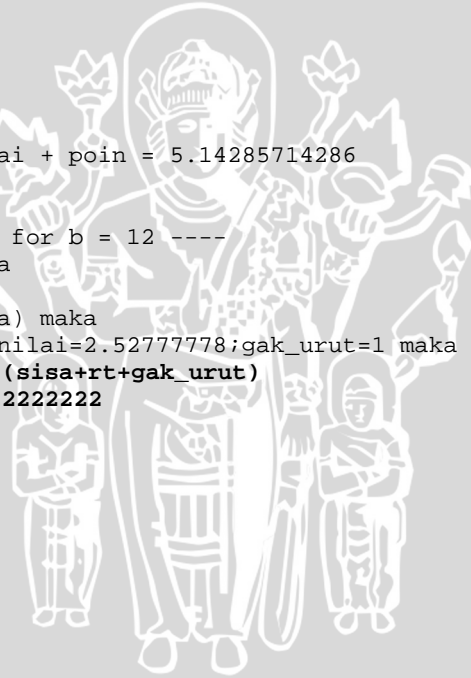
```

poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 4.14285714286
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 11 ----

a=0,b=12 :
subjawaban_koreksi [0][12] = 4; jk = 4
subjawaban_koreksi [0][12] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 6 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 6 = 3;
indeks[12] = 6
indeks[12] = 6 maka
jmlada = jmlada+1 = 5;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 13;
4 < 5 maka
max[]=5; maks = 5;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 5.14285714286
---- end if ----

---- akhir perulangan for b = 12 ----
jmlkperkolom = 13 maka
sisas = 7
5 >= 3 (maks >=jmlkata) maka
rt=jmlkperkolom/totalnilai=2.52777778;gak_urut=1 maka
hasilakhir = 100 - (sisas+rt+gak_urut)
= 89.4722222222
-akhir if-
-----STOP-----

```



L.2.2 Menghitung Kemiripan dengan Jawaban Panjang

```
hasilakhir = 0; totalnilai = 0; jmlada=0; sisa_tidak=0;
gak_urut=0; selisih = 0; nilaicocok=0
```

```
a=0,b=0 :
subjawaban_koreksi [0][0] = Supernet; jk = Supernet
subjawaban_koreksi [0][0] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 1 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[0] = 1
indeks[0] = 1 maka
jmlada = jmlada+1 = 1;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 1;
0 < 1 maka
max[]=1; maks = 1;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 1
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 0 ----
```

```
a=0,b=1 :
subjawaban_koreksi [0][1] = adalah; jk = adalah
subjawaban_koreksi[0][1]=subjawaban_inti[0][ ]&& 0=0 maka
indxb = 2 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[1] = 2
indeks[1] = 2 maka
jmlada = jmlada+1 = 2;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 2;
1 < 2 maka
max[]=2; maks = 2;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 2
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 1 ----
```

```
a=0,b=2 :
subjawaban_koreksi [0][2] = salah; jk = salah
subjawaban_koreksi [0][2] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =1;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 2 ----
```

```

a=0,b=3 :
subjawaban_koreksi [0][3] = satu; jk = satu
subjawaban_koreksi [0][3] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =2;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[[]]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 3 ----

a=0,b=4 :
subjawaban_koreksi [0][4] = metode; jk = metode
subjawaban_koreksi[0][4]=subjawaban_inti[0][]&& 0=0 maka
indxb = 3 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[4] = 3
indeks[4] != 1 maka
jmlada = 1 ;urutanskr = 5 ;
selisih = [urutanskr-indxb] = 2 ;gak_urut=1 ;
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 0.5;
end if
totalnilai = totalnilai + poin = 2.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 4 ----

a=0,b=5 :
subjawaban_koreksi [0][5] = yang; jk = yang
subjawaban_koreksi[0][5]=subjawaban_inti[0][]&& 0=0 maka
indxb = 4 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[5] = 4
indeks[5] = 4 maka
jmlada = jmlada+1 = 2;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 6;
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 3.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 5 ----

a=0,b=6 :
subjawaban_koreksi [0][6] = digunakan; jk = digunakan
subjawaban_koreksi[0][6]=subjawaban_inti[0][]&& 0=0 maka
indxb = 5 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[6] = 5
indeks[6] = 5 maka
jmlada = jmlada+1 = 3;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 7;
2 < 3 maka
max[]=3; maks = 3;
-end if-

```

```

poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 4.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 6 ----

a=0,b=7 :
subjawaban_koreksi [0][7] = untuk; jk = untuk
subjawaban_koreksi[0][7]=subjawaban_inti[0][ ]&& 0=0 maka
indxb = 6 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[7] = 6
indeks[7] = 6 maka
jmlada = jmlada+1 = 4;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 8;
3 < 4 maka
max[]=4; maks = 4;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 5.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 7 ----

a=0,b=8 :
subjawaban_koreksi[0][8]=penghematan; jk = penghematan
subjawaban_koreksi[0][8]=subjawaban_inti[0][ ]&& 0=0 maka
indxb = 7 ;jmlkperkolom =13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[8] = 7
indeks[8] = 7 maka
jmlada = jmlada+1 = 5;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 9;
4 < 5 maka
max[]=5; maks = 5;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 6.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 8 ----

a=0,b=9 :
subjawaban_koreksi [0][9] = IP; jk = IP
subjawaban_koreksi [0][9] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 8 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[9] = 8
indeks[9] = 8 maka

```

```

jmlada = jmlada+1 = 6;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 10;
5 < 6 maka
max[]=6; maks = 6;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 7.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 9 ----

a=0,b=10 :
subjawaban_koreksi [0][10] = address; jk = address
subjawaban_koreksi [0][10] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 9 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[10] = 9
indeks[10] = 9 maka
jmlada = jmlada+1 = 7;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 11;
6 < 7 maka
max[]=7; maks = 7;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 8.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 10 ----

a=0,b=11 :
subjawaban_koreksi [0][11] = versi; jk = versi
subjawaban_koreksi[0][11]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb=10;jmlkperkolom=13;jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[11] = 10
indeks[11] = 10 maka
jmlada = jmlada+1 = 8;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 12;
7 < 8 maka
max[]=8; maks = 8;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 9.5
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 11 ----

a=0,b=12 :
subjawaban_koreksi [0][12] = 4; jk = 4

```

```

subjawaban_koreksi[0][12]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb=11;jmlkperkolom=13 ; jmlkata = 0.5 x 11 = 5.5;
indeks[12] = 11
indeks[12] = 11 maka
jmlada = jmlada+1 = 9;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 13;
8 < 9 maka
max[]=9; maks = 9;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 10.5
---- end if ----

---- akhir perulangan for b = 12 ----
jmlkperkolom = 13 maka
sisas = 2
9 >= 5.5 (maks >=jmlkata) maka
rt = jmlkperkolom/totalnilai= 1.2380952381;gak_urut=1
maka
hasilakhir=100-(sisas+rt+gak_urut)= 95.7619047619
-akhir if-

----STOP----

```

L.2.3 Menghitung Kemiripan dengan Jawaban Alternatif

```

hasilakhir = 0; totalnilai = 0; jmlada=0; sisas_tidak=0;
gak_urut=0; selisih = 0; nilaicocok=0

a=0,b=0 :
subjawaban_koreksi [0][0] = Supernet; jk = Supernet
subjawaban_koreksi [0][0] = subjawaban_inti[0][ ] DAN 0
= 0 maka
indxb = 1 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[0] = 1
indeks[0] = 1 maka
jmlada = jmlada+1 = 1;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 1;
< 1 maka
max[]=1; maks = 1;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 1
---- end if ----

```


---- akhir perulangan for b = 0 ----

a=0,b=1 :

```
subjawaban_koreksi [0][1] = adalah; jk = adalah
subjawaban_koreksi [0][1] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =1;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[[]]
---- end else tidak cocok----
---- akhir perulangan for b = 1 ----
```

a=0,b=2 :

```
subjawaban_koreksi [0][2] = salah; jk = salah
subjawaban_koreksi[0][2]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb = 3 ;jmlkperkolom = 13 ;jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[2] = 3
indeks[2] != 1 maka
jmlada = 1 ;urutanskr = 3 ;
selisih = [urutanskr-indxb] = 0 ;gak_urut=1 ;
selisih=0 poin = 1 ;
end else
totalnilai = totalnilai + poin = 2
---- end if ----
---- akhir perulangan for b = 2 ----
```

a=0,b=3 :

```
subjawaban_koreksi [0][3] = satu; jk = satu
subjawaban_koreksi[0][3]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka
indxb = 4 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[3] = 4
indeks[3] = 4 maka
jmlada = jmlada+1 = 2;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 4;
1 < 2 maka
max[]=2; maks = 2;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 3
---- end if ----
```

---- akhir perulangan for b = 3 ----

a=0,b=4 :

```
subjawaban_koreksi [0][4] = metode; jk = metode
subjawaban_koreksi [0][4] != subjawaban_inti[0][ ] maka
sisa_tidak = sisa_tidak+1 =2;
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[[]]
---- end else tidak cocok----
```

```
---- akhir perulangan for b = 4 ----
```

```
a=0,b=5 :  
subjawaban_koreksi [0][5] = yang; jk = yang  
subjawaban_koreksi [0][5] != subjawaban_inti[0][ ] maka  
sisatidak = sisatidak+1 =3;  
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]  
---- end else tidak cocok----
```

```
---- akhir perulangan for b = 5 ----
```

```
a=0,b=6 :  
subjawaban_koreksi [0][6] = digunakan; jk = digunakan  
subjawaban_koreksi [0][6] != subjawaban_inti[0][ ] maka  
sisatidak = sisatidak+1 =4;  
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]  
---- end else tidak cocok----
```

```
---- akhir perulangan for b = 6 ----
```

```
a=0,b=7 :  
subjawaban_koreksi [0][7] = untuk; jk = untuk  
subjawaban_koreksi[0][7]=subjawaban_inti[0][ ]&&0=0 maka  
indxb = 6 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;  
indeks[7] = 6  
indeks[7] != 1 maka  
jmlada = 1 ;urutanskr = 8 ;  
selisih = [urutanskr-indxb] = 2 ;gak_urut=2 ;  
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 0.5;  
end if  
totalnilai = totalnilai + poin = 3.5  
---- end if ----
```

```
---- akhir perulangan for b = 7 ----
```

```
a=0,b=8 :  
subjawaban_koreksi [0][8] = penghematan; jk =  
penghematan  
subjawaban_koreksi [0][8] != subjawaban_inti[0][ ] maka  
sisatidak = sisatidak+1 =5;  
tidak sesuai dengan subjawaban_benar[][]  
---- end else tidak cocok----
```

```
---- akhir perulangan for b = 8 ----
```

```
a=0,b=9 :  
subjawaban_koreksi [0][9] = IP; jk = IP
```

```

subjawaban_koreksi[0][9]=subjawaban_inti[0][9]&&0=0 maka
indxb = 9 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[9] = 9
indeks[9] != 1 maka
jmlada = 1 ;urutanskr = 10 ;
selisih = [urutanskr-indxb] = 1 ;gak_urut=3 ;
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin = 4.5
---- end if ----

```

```

---- akhir perulangan for b = 9 ----

```

```

a=0,b=10 :
subjawaban_koreksi [0][10] = address; jk = address
subjawaban_koreksi[0][10]=subjawaban_inti[0][10]&&0=0 maka
indxb = 10 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[10] = 10
indeks[10] = 10 maka
jmlada = jmlada+1 = 2;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 11;
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 5.5
---- end if ----

```

```

---- akhir perulangan for b = 10 ----

```

```

a=0,b=11 :
subjawaban_koreksi [0][11] = versi; jk = versi
subjawaban_koreksi[0][11]=subjawaban_inti[0][11]&&0=0 maka
indxb = 11 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[11] = 11
indeks[11] = 11 maka
jmlada = jmlada+1 = 3;
urutanskr = urutanskr = b+1 = 12;
2 < 3 maka
max[]=3; maks = 3;
--end if--
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 6.5
---- end if ----

```

```

---- akhir perulangan for b = 11 ----

```

```

a=0,b=12 :
subjawaban_koreksi [0][12] = 4; jk = 4

```

```

subjawaban_koreksi[0][12]=subjawaban_inti[0][12]&&0=0 maka
indxb = 12 ;jmlkperkolom = 13 ; jmlkata = 0.5 x 12 = 6;
indeks[12] = 12
indeks[12] = 12 maka
jmlada = jmlada+1 = 4;
urutanskr = urutanskr + b+1 = 13;
3 < 4 maka
max[]=4; maks = 4;
-end if-
poin = 1 ;
--end if--
totalnilai = totalnilai + poin = 7.5
---- end if ----

```

```

---- akhir perulangan for b = 12 ----
jmlkperkolom = 13 maka
sisa = 5
jumlah_kata_koreksi > jumlah_kata_jbenar maka
ratio = 7.69230769231 ;
-akhir if-
Sehingga nilai dikolom 0 = 4.43786982249,
hasilakhir : 4.43786982249
totalnilai = 0 ; lebih = 18 maka
---- akhir perulangan for a = 0 ----

```

```

a=1,b=0 :
---- Awal Proses a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][0] = Supernet adalah; jk =
Supernet adalah
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban Supernet adalah TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = Supernet d = 0
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
kt[1] = adalah d = 1
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =0.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- akhir perulangan for b = 0 ----

```

```

a=1,b=1 :
subjawaban_koreksi [1][1] = adalah salah; jk = adalah
salah
subjawaban adalah salah TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = adalah d = 1
kt[1] = salah d = 2

```

```

nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =1
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- akhir perulangan for b = 1 ----

a=1,b=2 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][2] = salah satu; jk = salah satu
subjawaban_koreksi[1][2]=subjawaban_inti[0][]&&0=0 maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 12;urutanskr = b+1 =
3; selisih = [urutanskr-indxb] = 0
selisih=0 poin = 1 ;
end else
totalnilai = totalnilai + poin =2 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 2 ----

a=1,b=3 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][3] = satu metode; jk = satu
metode
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban satu metode TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = satu d = 3
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
kt[1] = metode d = 4
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 3 ----

a=1,b=4 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][4] = metode yang; jk = metode
yang
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban metode yang TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = metode d = 4
kt[1] = yang d = 5
nkb =nilaicocok/c = 0
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 4 ----

```

```

a=1,b=5 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][5] = yang digunakan; jk = yang
digunakan
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban yang digunakan TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = yang d = 5
kt[1] = digunakan d = 6
nkb =nilaicocok/c = 0
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 5 ----

```

```

a=1,b=6 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][6] = digunakan untuk; jk =
digunakan untuk
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban digunakan untuk TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = digunakan d = 6
kt[1] = untuk d = 7
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =3
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 6 ----

```

```

a=1,b=7 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][7] = untuk penghematan; jk =
untuk penghematan
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban untuk penghematan TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = untuk d = 7
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
kt[1] = penghematan d = 8
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =3.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 7 ----

```

```

a=1,b=8 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][8] = penghematan IP; jk =
penghematan IP
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban penghematan IP TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = penghematan d = 8
kt[1] = IP d = 9
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =4
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 8 ----

```

```

a=1,b=9 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][9] = IP address; jk = IP address
subjawaban_koreksi [1][9] = subjawaban_inti[1][ ] DAN 1
= no_kolom maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 12;urutanskr = b+1 =
10; selisih = [urutanskr-indxb] = 1
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin =5 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 9 ----

```

```

a=1,b=10 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][10] = address versi; jk = address
versi
subjawaban_koreksi [1][10] = subjawaban_inti[1][ ] DAN 1
= no_kolom maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 12;urutanskr = b+1 =
11; selisih = [urutanskr-indxb] = 1
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin =6 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 10 ----

```

```

a=1,b=11 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [1][11] = versi 4; jk = versi 4

```

```

subjawaban_koreksi [1][11] = subjawaban_inti[1][ ] DAN 1
= no_kolom maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 12;urutanskr = b+1 =
12; selisih = [urutanskr-indxb] = 1
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin =7 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 11 ----
jmlkperkolom = 12 maka
sisa = 5
jumlah_kata_koreksi > jumlah_kata_jbenar maka
ratio = 7.69230769231 ;
-akhir if-
Sehingga nilai dikolom 1 = 4.48717948718,
hasilakhir : 8.92504930966
totalnilai = 0 ; lebih = 18 maka
---- akhir perulangan for a = 1 ----

```

```

a=2,b=0 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][0] = Supernet adalah salah; jk =
Supernet adalah salah
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban Supernet adalah salah TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = Supernet d = 0
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
d = 1 ;
kt[1] = adalah d = 1
d = 2 ;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =0.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 0 ----

```

```

a=2,b=1 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][1] = adalah salah satu; jk =
adalah salah satu
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban adalah salah satu TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = adalah d = 1
d = 2 ;
kt[1] = salah d = 2

```



```

nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
d = 3 ;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =1
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 1 ----

a=2,b=2 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][2] = salah satu metode; jk =
salah satu metode
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban salah satu metode TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = salah d = 2
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
d = 3 ;
kt[1] = satu d = 3
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 2;
d = 4 ;
nkb =nilaicocok/c = 1
totalnilai = totalnilai + nkb =2
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 2 ----

a=2,b=3 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][3] = satu metode yang; jk = satu
metode yang
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban satu metode yang TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = satu d = 3
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
kt[1] = metode d = 4
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 3 ----

a=2,b=4 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][4] = metode yang digunakan; jk =
metode yang digunakan
---- Awal Proses Penguraian ----

```

```

subjawaban metode yang digunakan TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = metode d = 4
kt[1] = yang d = 5
nkb =nilaicocok/c = 0
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 4 ----

```

```

a=2,b=5 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][5] = yang digunakan untuk; jk =
yang digunakan untuk
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban yang digunakan untuk TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = yang d = 5
kt[1] = digunakan d = 6
nkb =nilaicocok/c = 0
totalnilai = totalnilai + nkb =2.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 5 ----

```

```

a=2,b=6 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][6] = digunakan untuk penghematan;
jk = digunakan untuk penghematan
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban digunakan untuk penghematan TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = digunakan d = 6
kt[1] = untuk d = 7
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =3
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 6 ----

```

```

a=2,b=7 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][7] = untuk penghematan IP; jk =
untuk penghematan IP
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban untuk penghematan IP TIDAK ADA

```

```

pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = untuk d = 7
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
kt[1] = penghematan d = 8
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =3.5
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 7 ----

```

a=2,b=8 :

```

---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][8] = penghematan IP address; jk =
penghematan IP address
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban penghematan IP address TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 1 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = penghematan d = 8
kt[1] = IP d = 9
nilaicocok = nilaicocok + 1 = 1;
nkb =nilaicocok/c = 0.5
totalnilai = totalnilai + nkb =4
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 8 ----

```

a=2,b=9 :

```

---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][9] = IP address versi; jk = IP
address versi
subjawaban_koreksi[2][9]=subjawaban_inti[2][ ]&&2=
no_kolom maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 11;urutanskr = b+1 =
10; selisih = [urutanskr-indxb] = 1
selisih!=0 poin = poin = 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin =5 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 9 ----

```

a=2,b=10 :

```

---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [2][10] = address versi 4; jk =
address versi 4
subjawaban_koreksi [2][10] = subjawaban_inti[2][ ] DAN 2
= no_kolom maka
jmlkperkolom = banyak_katamhs - a= 11;urutanskr = b+1 =
11; selisih = [urutanskr-indxb] = 1

```

```

selisih!=0 poin = poin + 1 / selisih = 1;
end if
totalnilai = totalnilai + poin =6 ---- end if ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 10 ----
jmlkperkolom = 11 maka
sisa = 5
jumlah_kata_koreksi > jumlah_kata_jbenar maka
ratio = 7.69230769231 ;
-akhir if-
Sehingga nilai dikolom 2 = 4.1958041958,
hasilakhir : 13.1208535055
totalnilai = 0 ; lebih = 18 maka
---- akhir perulangan for a = 2 ----
-----dan seterusnya hingga a=12 dibawah ini-----
---- akhir perulangan for a = 11 ----
a=12,b=0 :
---- Awal Proses_a!=0 ----
subjawaban_koreksi [12][0] = Supernet adalah salah satu
metode yang digunakan untuk penghematan IP address versi
4; jk = Supernet adalah salah satu metode yang digunakan
untuk penghematan IP address versi 4
---- Awal Proses Penguraian ----
subjawaban Supernet adalah salah satu metode yang
digunakan untuk penghematan IP address versi 4 TIDAK ADA
pmbg = (a+1)/2 = 6 (pembulatan kebawah);nilaicocok = 0 ;
kt[0] = Supernet adalah salah satu metode yang d = 0
kt[1] = adalah salah satu metode yang digunakan d = 1
kt[2] = salah satu metode yang digunakan untuk d = 2
kt[3] = satu metode yang digunakan untuk penghematan d=3
kt[4] = metode yang digunakan untuk penghematan IP d=4
kt[5] = yang digunakan untuk penghematan IP address d=5
kt[6] = digunakan untuk penghematan IP address versi d=6

nkb =nilaicocok/c = 0
totalnilai = totalnilai + nkb =0
---- Akhir Proses Penguraian ----
---- Akhir Proses a!=0 ----
---- akhir perulangan for b = 0 ----
jmlkperkolom = 10 maka
sisa = 5
jumlah_kata_koreksi > jumlah_kata_jbenar maka
ratio = 7.69230769231 ;
-akhir if-
Sehingga nilai dikolom 12 = 0,
hasilakhir : 17.8900842747
--- STOP -- //lihat aturan dan kondisi IV.

```