

LAPORAN SKRIPSI

PERANCANGAN SISTEM ULANGAN DARING BERBASIS
WEBSITE DENGAN PENILAIAN ESAI OTOMATIS
MENGGUNAKAN MODEL *WORD2VEC PRE-TRAINED* DAN
COSINE SIMILARITY
(STUDI KASUS: MA JAMIAT KHEIR)



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD ALVYN MUHARROM

2017230052

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA

2021

LEMBAR PERBAIKAN SEMINAR ISI


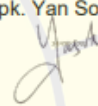
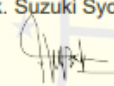


UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : http://www.unsada.ac.id

Lembar Revisi Seminar Isi Skripsi Semester Ganjil 2021/2022

Nama : Muhammad Alvyn Muharrom
NIM : 2017230052
Dosen Pemb : Aji Setiawan
Judul : Perancangan Sistem Ulangan Online berbasis Website dengan Penilaian Esai Otomatis Menggunakan Word2vec dan Cosine Similarity (Studi Kasus: MA Jamiat Kheir)

No	Revisi	Dosen Penguji
1	<ul style="list-style-type: none">- Abstrak belum memuat hasil penelitian- Keyword kebanyakan- Judul bab kapital dan bold- Isi bab rata kiri, 2 spasi, paragraf masuk- Analisis hasil penelitian- Tunjukkan cara kerja word2vec dan referensi di bab 4- Hasil penelitian disertakan dalam bab 4 pembahasan, kesimpulan, dan abstrak	Bpk. Herianto  18222 Bpk. Yan Sofyan 
2	Halaman Pengujian Metode	Bpk. Suzuki Syofian  14/02/2022

Catatan: Revisi yang telah dilakukan dilaporkan dan dimintakan tanda tangan ke penguji

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Informasi

Adam Arif Budiman, M.Kom

MONOZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN





UNIVERSITAS DARMA PERSADA

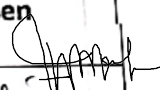
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

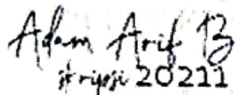
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

LEMBAR PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI

Nama : Muhammad Alvyn Muharrom
NIM : 2017230052
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknologi Informasi
Tanggal : Kamis, 24 Februari 2022

No.	Keterangan	Dosen
-	Penyusunan masalah No 1 Revisi.	 17/03/2022
-	Revisi. Detail.	bitman

Mengetahui, Kajar Teknologi Informasi


#ripi 20211

Adam Arif Budiman, M.Kom.

MONOZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN



LEMBAR BIMBINGAN



LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR TEKNOLOGI INFORMASI – DARMA PERSADA

NIM : 2017230052
NAMA LENGKAP : Muhammad Alvyn Muharrom
DOSEN PEMBIMBING : Aji Setiawan
JUDUL : Perancangan Sistem Ulangan Daring Berbasis Website dengan Penilaian Esai Otomatis Menggunakan *Word2Vec* dan *Cosine Similarity*

No	Tanggal	Materi	Paraf Dosen Pembimbing
1	18 Juni 2021	Konsultasi Konsep dan Metode	
2	29 Juni 2021	Konsultasi Perancangan Aplikasi	
3	12 Agustus 2021	Laporan Progress dan Bab 1	
4	23 Oktober 2021	Laporan Progress dan Bab 2	
5	27 November 2021	Laporan Progress dan Bab 3	
6	16 Desember 2021	Laporan Progress dan Bab 4	
7	3 Januari 2022	Laporan Progress Aplikasi	
8	10 Januari 2022	Laporan Skripsi Keseluruhan	

Jakarta, 13 Januari 2022
Dosen Pembimbing

Aji Setiawan

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alvyn Muharrom

NIM : 2017230052

Fakultas : Teknik

Prodi : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini saya buat sendiri berdasarkan hasil pikiran, observasi, perancangan, dan penelitian terhadap lapangan dan literatur yang terkait dengan tema dari tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini dibuat penulis dengan sebenarnya.



Muhammad Alvyn Muharrom

Lembar Pengesahan

PERANCANGAN SISTEM ULANGAN DARING
BERBASIS WEBSITE DENGAN PENILAIAN ESAI
OTOMATIS MENGGUNAKAN WORD2VEC DAN
COSINE SIMILARITY

(STUDI KASUS: MA JAMIAT KHEIR)

Disusun oleh:

Muhammad Alvyn Muharrom

2017230052



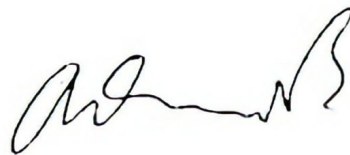
Nurhasanah Kurniawati, M.Pd.

Kepala MA Jamiat Kheir



Aji Setiawan, MMSI

Pembimbing Skripsi



Adam Arif Budiman, S.T., M.Kom.

Kajur Teknologi Informasi Unsada

LEMBAR PENGUJI

Laporan skripsi yang berjudul:

PERANCANGAN SISTEM ULANGAN DARING BERBASIS WEBSITE

DENGAN PENILAIAN ESAI OTOMATIS MENGGUNAKAN

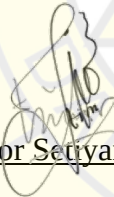
WORD2VEC DAN COSINE SIMILARITY

(STUDI KASUS: MA JAMIAT KHEIR)

Telah diujikan pada tanggal:

Kamis, 24 Februari 2022

Penguji 1



Timor Setyaningsih MTI

Penguji 2



Suzuki Syofian, S.Kom, M.Kom

Penguji 3



Yan Sofyan A.S, M.Kom

SURAT KETERANGAN INSTITUSI

YAYASAN PENDIDIKAN JAMIAT KHEIR
MADRASAH ALIYAH



مؤسسة مدارس جمعية خير
المدرسة العالية

STATUS TERAKREDITASI "A"
Nomor: 906/BAN-SM/SK/2019

Jl. KH. Mas Mansyur No. 17 Tanah Abang – Jakarta Pusat 10240 Telp. 021 – 21233047 (Putra), 021 – 3920755 (Putri)

SURAT KETERANGAN

Nomor : 178 /S.KET-MAJK/II/2022

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurhasanah Kurniawati, M.Pd
NIP : 198201062007102004
Jabatan : Kepala Madrasah
Alamat Madrasah : Jl. KH. Mas Mansyur No. 47
Tanah Abang Jakarta Pusat

dengan ini menerangkan :

Nama : Muhammad Alvin Muharrom
NIM : 2017230052
Jurusan : Teknologi Informasi
Tempat : Madrasah Aliyah Jamiat Kheir

Berdasarkan Surat dari Universitas Darma Persada **Nomor : 234 P/FT-DEKAN/TA/VI/2021** izin melaksanakan Skripsi , bahwa Mahasiswa diatas sudah menyelesaikan Kegiatan Skripsi lapangan di Madrasah Aliyah Jamiat Kheir dengan Judul : "Sistem Ulangan Daring dengan Penilaian Otomatis Menggunakan *word2vec* dan *cosine similarity*" dari tanggal : 08 Desember 2021 sampai dengan 30 Desember 2021.

Selama melaksanakan Kegiatan Skripsi di lembaga kami, Mahasiswa tersebut diatas sangat antusias dan dapat menjalankan tugas-tugas yang kami berikan dengan baik dan dapat dipertanggung jawabkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, dan atas perhatian kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Jakarta, 14 Januari 2022.



Kepala Madrasah

Nurhasanah Kurniawati, M.Pd
NIP : 198201062007102004

KATA PENGANTAR

Pertama-tama saya memanjatkan rasa syukur kepada Allah swt. atas segala nikmat yang telah diterima sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi sebagai penyelesaian pendidikan tingkat sarjana (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada dengan judul ***PERANCANGAN SISTEM ULANGAN DARING BERBASIS WEBSITE DENGAN PENILAIAN ESAI OTOMATIS MENGGUNAKAN WORD2VEC DAN COSINE SIMILARITY***. Tak lupa juga saya memanjatkan sholawat dan salam terhadap Nabi Muhammad saw. yang telah memimpin manusia ke zaman yang penuh ilmu.

Banyak pihak yang telah membantu saya secara langsung maupun tak langsung dalam proses penyelesaian penelitian ini. Oleh karena itu, izinkan penulis untuk berterima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya, bpk. Moh. Supardi LC dan ibu Yuniati Suhanah. Karena telah merawat dan menyayangi saya sepenuh hati hingga saat ini. Cinta kasih keduanya yang takkan pernah terhitung. Semoga Abi dan Umi selalu ada dalam lindungan Allah swt., selalu diberikan kesehatan serta panjang umur, diberikan keberkahan serta diampuni segala dosa-dosanya oleh Allah swt.
2. Pembimbing skripsi serta pembimbing akademik, bpk. Aji Setiawan. Yang telah memberikan motivasi, bimbingan, bantuan, dan panduan yang sangat penulis hargai. Semoga beliau juga selalu dalam keberkahan Allah swt.
3. Teman seperjuangan saya Eka Jaya Negara. Bagaikan seorang mentor, memiliki pengetahuan yang luas yang selalu dibagikan, dan bantuan yang berharga pada saat proses koding aplikasi.
4. Teman-teman perkumpulan saya Nizar Zulmi, Zulfikar Alif Nugroho, Ricky Syaifuddin, Sultah Hafizh Haidar, Muhammad Abim Akbar, Muhammad Rizky, dan lainnya yang mungkin tidak tersebut. Berkat mereka, kehidupan perkuliahan

saya tidak menjadi sebuah kehidupan yang memberatkan. Namun menjadi kehidupan perkuliahan yang menarik dan menyenangkan.

5. Teman semasa kecil saya Muhammad Dhiya Al-Haddad. Yang telah membantu penulis dalam menanyakan hal krusial pada pemrograman kepada author asli pemilik kode pada GitHub.
6. Teman-teman sepermainan saya yang telah menemani saya sehari-hari. Tanpa kalian hari-hari menjadi hampa.
7. Guru-guru pada Madrasah Aliyah Jamiat Kheir yang telah membantu dalam pengumpulan data seperti penilaian guru pada jawaban essay.
8. Serta pihak-pihak yang namanya mungkin tidak dapat saya sebutkan satu-satu, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Semoga Allah swt. memberikan berkah kepada pihak-pihak yang telah membantu saya secara langsung maupun tak langsung. Jasa kalian meskipun sedikit adalah sebuah arti yang besar menurut saya.

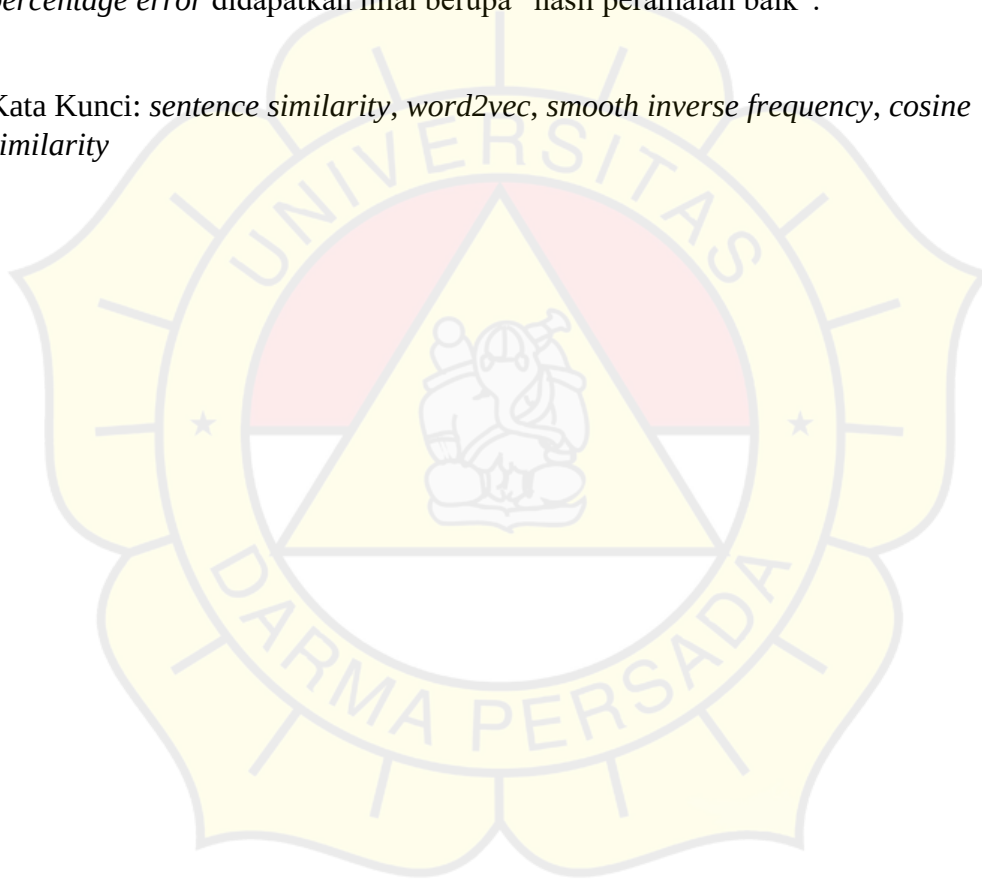
Jakarta, 12 Desember 2022

Muhammad Alvyn Muharrom

ABSTRAK

Word2vec adalah sebuah algoritma *machine learning* yang diciptakan oleh Tomas Mikolov dan rekan-rekannya. Algoritma ini mengubah kata-kata menjadi sebuah vektor yang menentukan lokasi kemiripan suatu kata dengan kata lainnya. Untuk melakukan *sentence similarity* tidak semata-merta menggunakan *word2vec* saja, namun terdapat algoritma lain seperti *smooth inverse frequency* dan *cosine similarity* dimana masing-masing memiliki tugas yang berbeda. Melihat hal ini, penulis ingin menerapkan algoritma-algoritma tersebut pada bidang pendidikan untuk penilaian essay otomatis. Dengan data yang digunakan, didapatkan nilai *mean absolute percentage error* sebesar 12,6%. Dimana pada tabel interpretasi nilai *mean absolute percentage error* didapatkan nilai berupa “hasil peramalan baik”.

Kata Kunci: *sentence similarity*, *word2vec*, *smooth inverse frequency*, *cosine similarity*



DAFTAR ISI

LEMBAR PERBAIKAN SEMINAR ISI	i
LEMBAR PERBAIKAN SIDANG SKRIPSI	ii
LEMBAR BIMBINGAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PENGUJI.....	vi
SURAT KETERANGAN INSTITUSI.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan.....	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	5

1.5.2	Metode Perancangan Sistem	5
1.6	Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI.....		8
2.1	Sistem Informasi	8
2.2	Perangkat Lunak.....	8
2.2.1	HTML	8
2.2.2	CSS	9
2.2.3	PHP	9
2.2.4	Javascript.....	9
2.2.5	MySQL	10
2.2.6	Python	10
2.3	Pemodelan Diagram	10
2.3.1	Unified Modeling Language	10
2.3.2	Use Case Diagram.....	11
2.3.3	Activity Diagram	13
2.3.4	Sequence Diagram	14
2.4	Metode Pengembangan Waterfall	16
2.5	Algoritma yang Dipakai	18
2.5.1	<i>Word2Vec</i>	18
2.5.2	<i>Smooth Inverse Frequency</i>	20
2.5.3	Cosine Similarity	21
BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....		22

3.1	Analisis Masalah dan Kebutuhan Aplikasi	22
3.1.1	Masalah Pokok.....	22
3.1.2	Pemecahan Masalah.....	23
3.2	Perancangan Alur Sistem	24
3.2.1	Use Case Diagram.....	24
3.2.2	Activity Diagram	25
3.2.3	Sequence Diagram	29
3.2.4	Entity Relational Diagram	33
3.3	Perancangan Database.....	34
3.3.1	Tabel User.....	34
3.3.2	Tabel User Role	35
3.3.3	Tabel Exam	36
3.3.4	Tabel Exam Enrollment	37
3.4	Perancangan Tampilan Aplikasi.....	38
3.4.1	Rancangan Halaman Login.....	38
3.4.2	Rancangan Halaman Dashboard	39
3.4.3	Rancangan Halaman Detail.....	39
3.4.4	Rancangan Halaman Buat Ulangan Baru.....	40
3.4.5	Rancangan Halaman Pra-Ulangan	40
3.4.6	Rancangan Halaman Proses Ulangan	41
3.5	Data yang Digunakan	41
3.6	Simulasi Pengolahan Input.....	41

3.6.1	Data Preprocessing.....	42
3.6.2	Information Retrieval dari Model Word2Vec.....	45
3.6.3	Proses Penghitungan <i>Smooth Inverse Frequency</i> dan <i>Sentence Embedding</i>	47
3.6.4	Penghitungan <i>Cosine Similarity</i> antar Dua Kalimat	51
3.6.5	Penghitungan Nilai Essay	52
BAB IV IMPLEMENTASI HASIL.....		54
4.1	Implementasi Sistem	54
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras.....	54
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	55
4.2	Hasil Tampilan Antarmuka Aplikasi.....	56
4.2.1	Halaman Login.....	56
4.2.2	Halaman Admin	56
4.2.3	Halaman Guru	59
4.2.4	Halaman Murid	61
4.3	Tingkat Akurasi Penilaian.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
Daftar Pustaka.....		70
Lampiran Kode Program.....		72
Lampiran Data Soal		78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-simbol pada <i>Use Case Diagram</i>	11
Tabel 2.2	Simbol-simbol pada <i>Activity Diagram</i>	12
Tabel 2.3	Simbol-simbol pada <i>Sequence Diagram</i>	14
Tabel 3.1	Skema Tabel <i>User</i>	33
Tabel 3.2	Skema Tabel <i>User Role</i>	34
Tabel 3.3	Skema Tabel <i>Exam</i>	35
Tabel 3.4	Skema Tabel <i>Exam Enrollment</i>	36
Tabel 3.5	Data Simulasi Pengolahan Input	41
Tabel 3.6	Data Simulasi setelah <i>Lower Casing</i>	42
Tabel 3.7	Data Simulasi setelah <i>Punctuation Removal</i>	42
Tabel 3.8	Data Simulasi setelah <i>Tokenization</i>	43
Tabel 3.9	Data Simulasi setelah <i>Stopword Removal</i>	44
Tabel 4.1	Spesifikasi Perangkat Keras	52
Tabel 4.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	53
Tabel 4.3	Tabel Akurasi Penilaian Sistem	62
Tabel 4.4	Interpretasi Nilai MAPE	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur Metode <i>Classic Waterfall</i>	15
Gambar 2.2	Gambaran CBOW dan Skip-Gram.....	17
Gambar 2.3	Ilustrasi Proses CBOW dan Skip-Gram	18
Gambar 2.4	Algoritma untuk <i>Sentence Embedding</i>	19
Gambar 3.1	<i>Use Case Diagram</i>	23
Gambar 3.2	<i>Activity Diagram</i> Membuat Akun Baru	24
Gambar 3.3	<i>Activity Diagram</i> Membuat Ulangan Baru.....	25
Gambar 3.4	<i>Activity Diagram</i> Registrasi Akun Baru.....	26
Gambar 3.5	<i>Activity Diagram</i> Mengerjakan Ulangan.....	27
Gambar 3.6	<i>Sequence Diagram</i> Login	28
Gambar 3.7	<i>Sequence Diagram</i> Admin	29
Gambar 3.8	<i>Sequence Diagram</i> Guru	30
Gambar 3.9	<i>Sequence Diagram</i> Murid.....	31
Gambar 3.10	<i>Entity Relational Diagram</i>	32
Gambar 3.11	Rancangan Halaman <i>Login</i>	37
Gambar 3.12	Rancangan Halaman <i>Dashboard</i>	38
Gambar 3.13	Rancangan Halaman Detail	38
Gambar 3.14	Rancangan Halaman Buat Ulangan Baru	39
Gambar 3.15	Rancangan Halaman Pra-Ulangan.....	39
Gambar 3.16	Rancangan Halaman Proses Ulangan.....	40
Gambar 3.17	Vektor dari kata “pegunungan”	45

Gambar 3.18	Proses Pembobotan <i>Smooth Inverse Frequency</i>	47
Gambar 3.19	Penghitungan Vektor Mean.....	48
Gambar 3.20	Penghitungan <i>Sentence Embedding</i>	49
Gambar 3.21	Penghitungan <i>Cosine Similarity</i>	50
Gambar 4.1	Desain Akhir Halaman Login.....	54
Gambar 4.2	Desain Akhir Halaman Dashboard (Admin)	54
Gambar 4.3	Desain Akhir Halaman Data Pengguna	55
Gambar 4.4	Desain Akhir Halaman Tambah Pengguna	55
Gambar 4.5	Desain Akhir Halaman Detail Pengguna.....	56
Gambar 4.6	Desain Akhir Halaman Data Ulangan (Admin)	56
Gambar 4.7	Desain Akhir Halaman Dashboard (Guru).....	57
Gambar 4.8	Desain Akhir Halaman Data Ulangan (Guru)	57
Gambar 4.9	Desain Akhir Halaman Buat Ulangan Baru	58
Gambar 4.10	Desain Akhir Halaman Detail Ulangan (Guru).....	58
Gambar 4.11	Desain Akhir Halaman Laporan Ulangan	59
Gambar 4.12	Desain Akhir Halaman Dashboard (Murid)	59
Gambar 4.13	Desain Akhir Halaman Pra Ulangan	60
Gambar 4.14	Desain Akhir Halaman Proses Ulangan	60
Gambar 4.15	Desain Akhir Halaman Histori Ulangan.....	61
Gambar 4.16	Desain Akhir Halaman Detail Ulangan (Murid)	61
Gambar 4.17	Desain Akhir Halaman Laporan Hasil Ulangan.....	62