

DAFTAR ISI

Hlm.

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Perumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran Penelitian.....	6
1.6. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	7
BAB II Kajian Literatur.....	9
2.1. Tinjauan Pustaka	9
2.2. Landasan Teori.....	14
2.2.1. Sistem Rekomendasi	14
2.2.2. Model <i>Transformer</i>	14
2.2.3. <i>Behavior Sequence Transformer</i>	16
2.2.4. Cross-Industry Standard Process for Data Mining	17
BAB III Metodologi Penelitian	19
3.1. <i>Business Understanding</i>	20
3.2. <i>Data Understanding</i>	20
3.3. <i>Data Preparation</i>	20

3.4. Modeling	21
3.4.1. Embedding Layer	21
3.4.2. Transformer Layer	22
3.4.3. MLP Layers.....	23
3.5. Evaluation	23
3.6. Deployment	24
3.6.1. Analisis Kebutuhan Sistem	25
3.6.2. Perancangan Sistem	27
BAB IV Hasil dan Pembahasan	31
4.1. Business Understanding.....	31
4.2. Data Understanding.....	31
4.3. Data Preparation	34
4.4. Modeling	37
4.5. Evaluation	40
4.6. Deployment	45
BAB V Simpulan dan Saran	52
5.1. Simpulan	52
5.2. Saran.....	53
Daftar Pustaka.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1.1. Diagram Alur Penelitian Sistem Rekomendasi Mata Kuliah Pilihan Menggunakan Model <i>Transformer</i>	7
Gambar 2.1. Arsitektur model <i>transformer</i> [12].....	15
Gambar 2.2. Diagram detail dari arsitektur <i>Transformer</i> (kiri) <i>Scaled Dot-Product Attention</i> . (kanan) <i>Multi-Head Attention</i> yang terdiri dari beberapa lapis <i>Attention</i> yang berjalan secara paralel [12]	16
Gambar 2.3. Diagram Arsitektur Model <i>Behavior Sequence Transformer</i> [13].....	17
Gambar 2.4. Diagram alur pelaksanaan proyek <i>data mining</i> menggunakan metode CRISP-DM.....	18
Gambar 3.1. Diagram alur pelaksanaan penelitian Sistem Rekomendasi Pemilihan Mata Kuliah Pilihan Menggunakan Model <i>Transformer</i>	19
Gambar 3.2. <i>Layer encoder</i> yang digunakan pada model <i>Transformer</i> [29].....	22
Gambar 3.3. Diagram konteks (<i>Context Diagram</i>) untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mata Kuliah Pilihan	27
Gambar 3.4. <i>Data Flow Diagram</i> level 0 Sistem Rekomendasi Pemilihan Mata Kuliah Pilihan.....	28
Gambar 3.5. <i>Data Flow Diagram</i> level 1 untuk proses nomor 1.....	29
Gambar 3.6. Diagram alir cara kerja sistem yang akan dibangun	30
Gambar 3.7. Rancangan sederhana tampilan sistem kepada pengguna, (kiri) tampilan awal ketika aplikasi baru dibuka, (kanan) tampilan sistem ketika memberikan rekomendasi.	31
Gambar 4.1. Baris kode untuk pembentukan <i>sequence</i>	37
Gambar 4.2. Potongan hasil pembuatan <i>sequence</i> untuk panjang <i>sequence</i> 10 dan <i>step</i> sebesar 50%	38
Gambar 4.3. Baris kode untuk membagi <i>data</i> menjadi kelompok <i>training</i> dan <i>testing</i>	38
Gambar 4.4. Baris kode untuk <i>transformer layer</i>	39

Gambar 4.5. Baris kode untuk MLP <i>layer</i>	39
Gambar 4.6. Baris kode model <i>Behavior Sequence Transformer</i>	40
Gambar 4.7. Contoh bentuk keluaran dari tahapan <i>predicting</i>	42
Gambar 4.8. Baris kode pengulangan proses <i>evaluation</i> berdasarkan <i>sequence</i> dan <i>step</i>	43
Gambar 4.9. Diagram batang visualisasi nilai <i>loss</i> hasil <i>evaluation</i> model berdasarkan panjang <i>sequence</i> dan besarnya <i>step</i>	44
Gambar 4.10. Diagram batang visualisasi nilai RMSE hasil <i>evaluation</i> model berdasarkan panjang <i>sequence</i> dan besarnya <i>step</i>	45
Gambar 4.11. Blok kode untuk meminta <i>backend</i> untuk memproses data nilai mata kuliah	47
Gambar 4.12. Baris kode yang menerima <i>request</i> dari <i>frontend</i>	49
Gambar 4.13. Tampilan awal aplikasi	51
Gambar 4.14. Tampilan aplikasi ketika memproses data	51
Gambar 4.15. Tampilan aplikasi yang menampilkan hasil rekomendasi mata kuliah pilihan	52



DAFTAR TABEL

Hlm.

Tabel 2.1. Tabel daftar penelitian sebelumnya mengenai sistem rekomendasi pemilihan mata kuliah.....	10
Tabel 2.2. Tabel daftar penelitian sebelumnya mengenai sistem rekomendasi yang menggunakan model Transformer.	13
Tabel 3.1. Tabel daftar entitas yang berkaitan dengan sistem	25
Tabel 3.2. Tabel daftar kebutuhan pengguna	25
Tabel 3.3. Tabel daftar kebutuhan fungsional sistem	26
Tabel 3.4. Tabel daftar kebutuhan non fungsional sistem	26
Tabel 4.1. Tabel atribut data pada data mata kuliah	32
Tabel 4.2. Tabel daftar mata kuliah yang memiliki kode mata kuliah yang serupa	33
Tabel 4.3. Tabel atribut data pada data mahasiswa.....	33
Tabel 4.4. Tabel atribut data nilai mahasiswa.....	34
Tabel 4.5. Tabel atribut data nilai mahasiswa yang digunakan	34
Tabel 4.6. Tabel atribut data mata kuliah yang digunakan	35
Tabel 4.7. Tabel hasil kodifikasi ulang mata kuliah	35
Tabel 4.8. Tabel atribut data mahasiswa yang digunakan	35
Tabel 4.9. Tabel <i>hyperparameter</i> yang digunakan oleh model BST dalam penelitian	39
Tabel 4.10. Tabel nilai <i>loss</i> hasil evaluation model berdasarkan panjang sequence dan besarnya <i>step</i>	42
Tabel 4.11. Tabel nilai RMSE hasil <i>evaluation</i> model berdasarkan panjang sequence dan besarnya <i>step</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1: Surat permohonan pengambilan data.....	60
Lampiran 2: Surat balasan permohonan pengambilan data dari instansi	61
Lampiran 3: Baris kode untuk menyusun <i>embedding layer</i>	62
Lampiran 4: Baris kode tahapan <i>evaluation</i>	64
Lampiran 5: Baris kode untuk modul <i>file converter</i> pada <i>backend</i>	65
Lampiran 6: Baris kode untuk modul <i>recommender</i> pada <i>backend</i>	66

