

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem temu balik informasi (STBI) digunakan oleh *search engine* untuk mencari informasi di *internet* pada era modern. STBI mempelajari konteks dari berbagai situs sehingga menampilkan hasil yang relevan [1]. Sumber daya yang besar dibutuhkan oleh STBI modern untuk pembuatan dan penggunaan model *search engine* [2]. Dampak dari kebutuhan sumber daya yang besar adalah sistem berukuran kecil kesulitan untuk menggunakan STBI modern. Penelitian ini mencoba untuk memodifikasi STBI modern untuk dijalankan pada sistem berukuran kecil.

Metode pencarian *search engine* dibagi ke dalam dua kategori, yaitu: metode probabilistik dan metode *machine learning*. Salah satu metode probabilistik yang terbaik adalah metode BM25 [3]. Di sisi yang lain, *Google* menggunakan sebuah pendekatan *machine learning* untuk metode *ranking* dengan model BERT [4].

Metode BM25 merupakan metode probabilistik dari pengembangan metode TF-IDF [3, 5]. Keunggulan metode BM25 adalah penggunaan sumber daya yang rendah. Metode tersebut memberikan hasil terbaik dengan melakukan parameter *tuning*. Kekurangannya, metode BM25 tidak mempelajari konteks sehingga hasil yang diberikan bergantung pada frekuensi kemunculan kata-kata dan panjang dokumen. Kekurangan-kekurangan tersebut tidak menghalangi metode untuk memberikan hasil yang menyaingi metode-metode *machine learning* [6].

BERT merupakan model *machine learning* hasil dari pengembangan arsitektur *transformer* [2]. BERT diimplementasikan dalam berbagai aplikasi *natural language processing* (NLP) karena BERT memberikan *embedding* yang akurat dari teks yang diberikan. Keunggulan metode BERT dibandingkan dengan metode *machine learning* yang lain adalah BERT mempelajari konteks dari teks dengan *positional embedding* dan mempelajari teks secara *bidirectional* [4].

Metode pencarian dengan BERT membutuhkan sumber daya yang tinggi. Untuk mengurangi penggunaan sumber daya saat *runtime*, BERT digunakan sebagai komponen *preprocessing* dari model *neural network*. Kekurangannya, BERT tidak dilatih untuk memberikan hasil *embedding* yang lebih baik. Untuk itu,

model BERT yang digunakan adalah model *pre-trained*.

BERT kesulitan untuk mengolah dokumen yang besar. Untuk menangani dokumen yang besar, dokumen perlu dipecah menjadi beberapa *subsegment* yang lebih kecil. Apabila *subsegment* yang diolah terlalu besar, sumber daya yang digunakan menjadi besar [1].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode pencarian terhadap dokumen. Metode yang digunakan adalah metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing*. Penelitian ini melihat apakah model BERT *pre-trained* memberikan hasil yang lebih baik apabila digunakan sebagai komponen *preprocessing* dari model *neural network* dibandingkan dengan metode BM25.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dirumuskan beberapa masalah yang dibahas dalam penelitian. Persoalan yang diteliti adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai b dan k yang tepat untuk STBI menggunakan metode BM25 pada *dataset Cranfield*?
2. Berapa ukuran *subsegment*, nilai *learning rate*, jumlah *neuron* pada *layer*, dan metode penggabungan nilai relevansi yang optimal untuk STBI berbasis *neural network* dengan BERT *preprocessing* pada *dataset Cranfield*?
3. Apakah STBI berbasis *neural network* dengan BERT *preprocessing* memberikan nilai nDCG pada posisi 20 yang lebih baik dari metode BM25 pada *dataset Cranfield*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menguji nilai b dan k yang optimal untuk STBI menggunakan metode BM25 pada *dataset Cranfield*.
2. Menguji ukuran *subsegment* dokumen, *learning rate*, jumlah *neuron* dalam *layer*, dan metode penggabungan nilai relevansi yang optimal agar BERT *preprocessing* memberikan hasil terbaik untuk STBI dokumen berbasis *neural network* pada *dataset Cranfield*.
3. Membandingkan STBI berbasis *neural network* dengan BERT *preprocessing* dan metode BM25 dari nilai nDCG pada posisi 20 yang dihasilkan pada *dataset*

Cranfield.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan dibatasi agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas. Batasan masalah yang ditetapkan untuk penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan model BERT *base*.
2. Penelitian tidak membahas konfigurasi perangkat keras dari komputer yang digunakan dalam pembangunan model.
3. Sistem yang dijadikan sebagai objek penelitian memiliki skala yang kecil.

1.5 Kontribusi Penelitian

Penelitian dilaksanakan untuk mengembangkan STBI *neural network* untuk sistem dengan keterbatasan sumber daya. Penelitian melihat perbandingan performa antara metode *neural network* dengan BERT *preprocessing* dan metode BM25.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Penulisan tugas akhir dimulai dengan studi kepustakaan, dengan mengumpulkan bahan-bahan referensi baik dari buku, artikel, paper, jurnal, makalah mengenai STBI, NLP, BERT, dan *Transformer*.

2. Eksplorasi Dataset

Mempelajari isi dari *dataset Cranfield* yang digunakan untuk STBI. Dataset tersebut berisi abstrak dari berbagai jurnal penelitian sebagai dokumen, *query*, dan nilai relevansi antara dokumen dan *query*.

3. Analisis Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan yang ada, batasan yang dimiliki dan kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing*.

4. Perancangan dan Implementasi Metode

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan implementasi dari metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing* yang digunakan serta mempersiapkan *dataset* untuk digunakan oleh masing-masing metode.

5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap kedua metode yang telah dibangun, analisis hasil yang didapat, dan membandingkan hasil dari metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing*.

6. Dokumentasi

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi terhadap hasil analisis dan implementasi secara tertulis dalam bentuk laporan tugas akhir.

1.7 Sistematika Pembahasan

Penelitian ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN: Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kontribusi penelitian, serta kedua metode penelitian yang digunakan oleh STBI.

BAB II LANDASAN TEORI: Bab ini menjelaskan landasan teori yang mendukung penelitian ini seperti STBI, NLP, *Transformer*, dan BERT.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN: Bab ini berisi analisis dari metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing* untuk STBI.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN: Bab ini berisi implementasi dan pengujian dari metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing*. Selain itu, bab ini menjelaskan hasil pengujian dari kedua metode.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian lebih lanjut di masa mendatang pada STBI dengan metode BM25 dan metode *neural network* dengan BERT *preprocessing*.