

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* adalah Nabi sekaligus Rasul terakhir bagi umat islam. Pribadi Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang luar biasa dapat dijadikan teladan seluruh umat manusia dalam kehidupan sehari-hari baik dalam ucapan maupun perbuatannya, terutama bagi umat Islam, karena banyak dari perbuatan Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* bernilai sunah sehingga dapat mendatangkan pahala bagi orang yang beriman. Sebagaimana firman Allah *subhanahu wa ta'ala* dalam Quran Surat Al-Ahzab ayat 21.

لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُوا اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ
وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا

Artinya : “Sungguh, telah ada pada (diri) Rasulullah itu suri teladan yang baik bagimu (yaitu) bagi orang yang mengharap (rahmat) Allah dan (kedatangan) hari Kiamat dan yang banyak mengingat Allah.”

Oleh karena itu, sangatlah penting bagi umat muslim untuk mengenal lebih dalam Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*. Baik dengan cara membaca sejarah hidupnya melalui buku Sirah Nabawiyah, mencarinya di berbagai sumber lainnya seperti bertanya secara langsung kepada para ulama atau mencari artikel-artikel yang ada di berbagai media. Di samping itu, seorang muslim memang diperintahkan untuk menuntut ilmu, terutama ilmu agama. Sebagaimana sabda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam*.

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ

Artinya :”Menuntut ilmu itu wajib atas setiap muslim.” (HR. Ibnu Majah. Dinilai shahih oleh Syaikh Albani dalam *Shahih wa Dha'if Sunan Ibnu Majah* no.224) [1]

Selain itu, orang yang senantiasa mencari ilmu memiliki keutamaan yang lebih dihadapan Allah. Sebagaimana sabda Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* berikut.

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

Artinya: “Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga” (HR. Muslim, no. 2699)

Namun sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* yang panjang dapat menjadi salah satu hambatan bagi sebagian orang untuk membacanya secara keseluruhan. Hal ini tidak hanya terjadi pada informasi tentang sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*, namun terjadi juga pada informasi lainnya. Pada tahun 2019, survei yang dilakukan oleh *Program for International Student Assessment (PISA)* dan dirilis oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* menyatakan bahwa Indonesia menempati peringkat ke 62 dari 70 negara terkait tingkat literasi, yang berarti Indonesia memiliki minat baca yang cukup rendah dibandingkan negara-negara lainnya. Namun dengan adanya teknologi *search engine*, diharapkan dapat memberikan solusi untuk masalah rendahnya tingkat literasi di Indonesia.

Pada tahun 2017, sebuah survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menunjukkan bahwa teknologi *search engine* atau mesin pencari menjadi layanan yang paling sering diakses pengguna internet di Indonesia dengan persentase 74,84% [2]. Dari hasil survei ini menggambarkan tingginya kebutuhan akan pencarian informasi bagi pengguna internet di Indonesia. Begitu pula survei yang dilakukan pada tahun 2022 oleh APJII yang menyatakan alasan penggunaan internet di Indonesia salah satunya adalah untuk dapat mengakses informasi atau berita dan alasan tersebut mendapatkan skala penilaian sebesar 3,12 yang artinya akses informasi atau berita menjadi hal yang penting bagi pengguna internet di Indonesia.

Di samping kepopulerannya, mesin pencari biasa masih memiliki keterbatasan, yaitu pengguna hanya mendapatkan sekumpulan dokumen atau artikel yang memang relevan dengan pencariannya dan selanjutnya masih harus membaca dokumen-dokumen tersebut untuk mendapatkan jawaban yang spesifik yang sesuai dengan keinginan pengguna. Untuk mempercepat akses informasi,

diperlukan sebuah sistem yang dapat memberikan secara langsung kutipan informasi yang spesifik yang sesuai dengan permintaan pengguna, sehingga pengguna tidak perlu membaca keseluruhan dokumen-dokumen yang ada. Sistem tersebut bernama *Question Answering System (QAS)*.

Dengan adanya teknologi mesin pencari dan juga QAS, maka seharusnya dapat memberikan manusia informasi dengan lebih cepat sesuai dengan pertanyaan atau permintaan informasi yang diberikan kepada sistem. Begitu pula teknologi ini dapat digunakan untuk pencarian informasi seputar sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*. Meski begitu, sebuah sistem buatan manusia tidak ada yang sempurna. Tidak semua pertanyaan dan permintaan dapat dijawab dengan benar oleh sistem. Karena dalam membuat QAS, terdapat *hyperparameter* yang harus diperhatikan agar sistem dapat bekerja dengan baik sehingga dapat memberikan jawaban dengan tepat dan cepat. Oleh karena itu diperlukan pengujian untuk mengetahui performa yang dapat dilakukan oleh sistem dan juga jenis pertanyaan yang dapat dijawab.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membuat QAS adalah *Dynamic Memory Networks (DMN)*. DMN diperkenalkan pertama kali oleh Ankit Kumar, dkk. DMN merupakan *framework* berbasis *neural networks* untuk tugas *question answering* secara umum [3]. Sebelumnya telah ada beberapa metode berbasis *neural networks* untuk tugas *question answering*, namun memiliki masalah ketika dihadapkan dengan ukuran *input* dengan kalimat yang panjang, salah satu contohnya adalah *sequence to sequence*. DMN ini dilengkapi dengan *attention mechanism* yang dapat menangkap informasi yang lebih baik ketika kalimat *input* yang diberikan cukup panjang.

Pada saat pertama kali diperkenalkan, DMN diuji menggunakan dataset dari *Facebook AI Research* yang bernama *bAbI* dan diperoleh nilai akurasi di atas 95% hampir di semua tugas yang ada pada dataset tersebut, kecuali pada tugas *Positional Reasoning* yang mendapat nilai akurasi sebesar 59,6% dan tugas *Path Finding* dengan nilai akurasi sebesar 34,5%. Hanya saja pada artikel tersebut tidak disebutkan dengan detail skenario *hyperparameter* yang membangun modelnya. DMN ini juga pernah diuji dengan menggunakan data sejarah Indonesia dari *Wikipedia* oleh Afifah Aprilia Ayuningtyas dan Retno Kusumaningrum pada

artikelnya yang dipublikasikan pada tahun 2019 dengan beberapa skenario pengujian [2]. Akurasi tertinggi diperoleh dengan nilai akurasi 55,7% dengan

hyperparameter learning rate 0,005, *iterasi* 6250, dan jumlah episode 5. Namun pada artikel tersebut, tidak semua *hyperparameter* dituliskan, sehingga tidak diketahui *hyperparameter* lainnya yang digunakan saat pengujian. Selain itu, artikel tersebut tidak memaparkan waktu *training* yang dilakukan pada tiap pengujian dan penurunan *loss* tiap langkahnya.

Pada skripsi ini akan dilakukan pengujian DMN untuk tugas QAS dengan studi kasus data sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*. Pengujian akan dilakukan dengan skenario-skenario tertentu untuk mengetahui skenario mana yang sebaiknya digunakan untuk mendapatkan hasil yang terbaik, dan untuk mengetahui pengaruh *hyperparameter* yang ada di dalam DMN baik dari segi akurasi maupun waktu *training* yang diperlukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka rumusan masalah yang akan diteliti pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dibutuhkannya waktu yang tidak singkat untuk mendapatkan kutipan jawaban yang tepat dari sekumpulan informasi, terlebih ketika sumber informasi memiliki teks yang panjang.
2. Banyaknya pilihan *hyperparameter* yang perlu ditentukan untuk membangun suatu model yang dapat berpengaruh pada performa model dalam memberikan jawaban.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian skripsi ini dapat fokus pada rumusan masalah dan tidak terlalu meluas, maka akan dibatasi masalah QAS ini pada:

1. Tiga skenario data yang digunakan hanya dibedakan pada bentuk konteksnya dengan pertanyaan yang sama sebanyak 300 pertanyaan.
2. Jenis pertanyaan yang diuji adalah pertanyaan *factoid* atau pertanyaan dengan jawaban berupa fakta yang singkat.
3. Data teks sejarah, pertanyaan, dan jawaban berbahasa Indonesia.

4. Nilai *hyperparameter* yang akan disetel dengan beberapa nilai adalah jumlah *hidden unit*, jumlah episode, dan *learning rate*. Sedangkan nilai *hyperparameter* lainnya akan sama di setiap pengujiannya.
5. *Hyperparameter* yang memiliki performa yang buruk di beberapa pengujian yang telah dilakukan tidak akan digunakan kembali di pengujian berikutnya.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan rumusan masalah yang telah dijelaskan, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian skripsi ini, antara lain:

1. Membangun model *Dynamic Memory Networks* untuk membuat sistem penjawab pertanyaan berbahasa Indonesia yang mampu menjawab pertanyaan dengan skenario konteks atau sumber informasi yang berbeda-beda.
2. Menganalisis *hyperparameter* yang mempengaruhi performa model DMN.

Adapun manfaat dari penelitian skripsi ini antara lain:

1. Memberikan pemahaman tentang cara *Dynamic Memory Networks* menjawab pertanyaan berdasarkan konteksnya.
2. Memberikan pengetahuan mengenai pengaruh *hyperparameter* yang membangun model DMN untuk tugas QAS terhadap performa model.

1.5 Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Tahap studi literatur merupakan tahap untuk mengumpulkan data, materi, dan informasi mengenai QAS dan DMN dari berbagai sumber, diantaranya buku, jurnal, artikel, dan lain sebagainya.

2. Analisis

Pada tahap ini, penulis mengkaji dan menganalisis hasil dari setiap tahap studi literatur sesuai dengan masalah yang dipilih dalam skripsi ini. Kemudian di tahap ini juga dilakukan pembuatan dataset sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta pasangan pertanyaan dan jawabannya.

3. Simulasi

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian model DMN menggunakan data *training* dan data *testing* dengan konteks sejarah hidup Nabi Muhammad

shallallahu 'alaihi wa sallam dan menggunakan bahasa pemrograman *python* yang dijalankan di *Google Colab*. Kemudian dari hasil pengujian tersebut akan dianalisis nilai akurasi ketika diuji dengan data *testing* sebagai evaluasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari lima bab dan di dalam setiap bab terdiri dari beberapa subbab.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dipaparkan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan teori-teori yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas.

BAB 3 : QUESTION ANSWERING SYSTEM MENGGUNAKAN DYNAMIC MEMORY NETWORKS

Bab ini berisi tentang penerapan DMN untuk pembuatan QAS sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*. Mulai dari pengambilan data, persiapan data, *word embedding*, hingga penggunaan model DMN.

BAB 4 : ANALISIS HASIL QUESTION ANSWERING MENGGUNAKAN MODEL DYNAMIC MEMORY NETWORKS PADA DATA SEJARAH HIDUP NABI MUHAMMAD SHALLALLAHU 'ALAIHI WA SALLAM

Bab ini berisi penjelasan pengujian model DMN menggunakan data pertanyaan seputar sejarah hidup Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* dengan variasi panjang konteks dan variasi parameter pembangun model.

BAB 5 : PENUTUP

Pada bab ini dipaparkan kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang diajukan serta saran yang berisi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya pada topik yang serupa.