

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Al-Qur'an adalah pedoman hidup utama bagi umat Islam. Menghafalnya (*tahfizh*) merupakan bentuk ibadah yang sangat dianjurkan, sebagaimana sabda Rasulullah SAW, "Sebaik-baik kamu adalah orang yang mempelajari Al-Qur'an dan mengajarkannya" [1]. Selain keutamaannya di dunia, Al-Qur'an juga dijanjikan akan memberikan syafaat kepada para pembacanya di akhirat [2]. Namun, menghafal Al-Qur'an bukanlah perkara sekali duduk; hafalan yang tidak dijaga secara konsisten melalui *muroja'ah* akan mudah hilang. Oleh karena itu, proses *muroja'ah* menjadi hal yang sangat penting dalam menjaga kualitas hafalan [3].

Sayangnya, proses *muroja'ah* ini sering kali menghadapi berbagai kendala, terutama bagi kalangan mahasiswa. Berdasarkan pengalaman penulis sendiri sebagai mahasantri di Ma'had Tahfidz Al-Qur'an UIN Sunan Gunung Djati Bandung, serta hasil observasi terhadap lingkungan sekitar, ditemukan bahwa banyak mahasiswa penghafal Al-Qur'an mengalami kesulitan dalam menjaga jadwal *muroja'ah* yang konsisten. Hal ini utamanya disebabkan oleh tumpang tindihnya kewajiban akademik, kegiatan organisasi, serta tanggung jawab lainnya seperti pekerjaan paruh waktu. Akibatnya, hafalan yang telah dikumpulkan dengan susah payah pun menjadi tidak terpelihara dengan baik.

Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa kurangnya struktur dan pengaturan waktu menjadi salah satu faktor utama lemahnya proses *muroja'ah* di kalangan mahasiswa [4]. Banyak dari mereka yang tidak memiliki waktu tetap atau metode yang adaptif untuk menyesuaikan jadwal *muroja'ah* dengan rutinitas harian yang berubah-ubah. Metode konvensional seperti penggunaan alarm atau kalender pribadi masih belum mampu memberikan solusi yang responsif terhadap dinamika kesibukan mahasiswa.

Melihat fenomena tersebut, dibutuhkan sebuah pendekatan yang dapat memberikan rekomendasi waktu *muroja'ah* secara personal, efektif, dan adaptif berdasarkan pola kesibukan harian penghafal. Di sinilah teknologi kecerdasan buatan dapat memberikan kontribusi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah sistem rekomendasi berbasis *Reinforcement Learning*, khususnya algoritma *Q-Learning*. *Q-Learning* memungkinkan sistem belajar dari

pengalaman pengguna dan menyarankan waktu-waktu terbaik untuk *muroja'ah* berdasarkan pola keberhasilan sebelumnya [12][13].

Penelitian ini secara khusus menerapkan strategi *exploitation* dalam algoritma *Q-Learning*, di mana sistem akan memanfaatkan data waktu-waktu yang sudah terbukti efektif bagi pengguna berdasarkan penilaian awal. Strategi ini dianggap lebih sesuai karena penelitian ini hanya menggunakan satu kali pengumpulan data awal, tanpa melakukan *update reward* secara *real-time* atau eksplorasi tambahan terhadap waktu-waktu baru.

Sistem rekomendasi yang dikembangkan diharapkan dapat membantu mahasiswa, khususnya mahasantri baru, dalam menentukan waktu *muroja'ah* harian yang optimal berdasarkan tingkat kesibukan mereka. Dengan adanya sistem ini, proses *muroja'ah* dapat berjalan lebih konsisten, terstruktur, dan disesuaikan dengan gaya hidup masing-masing individu. Selain itu, sistem ini juga dapat menjadi solusi teknologi dalam mendukung pendidikan Islam modern yang lebih terintegrasi dengan kebutuhan mahasiswa zaman sekarang.

1.2. Rumusan Masalah

Sebagaimana uraian pada latar belakang didapati rumusan masalah berikut:

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Q-Learning* dengan strategi *exploitation* dalam sistem rekomendasi jadwal *muroja'ah* harian?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma *Q-Learning* dengan strategi *exploitation* dalam sistem rekomendasi jadwal *muroja'ah* harian.

1.4. Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan berasal dari hasil pengisian formulir oleh mahasantri Ma'had Tahfidz Al-Qur'an UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dataset ini mencakup informasi seperti jumlah hafalan, hafalan yang mutqin, jumlah juz yang dibaca per hari, waktu-waktu *muroja'ah*, tingkat kesibukan harian (kuliah, organisasi, atau bekerja). serta tingkat efektivitas *muroja'ah* di setiap waktu yang biasa digunakan oleh pengguna.

Informasi efektivitas ini nantinya akan digunakan sebagai dasar pemberian *reward* dalam proses pelatihan model *Q-Learning*. Dataset bersifat statis, dikumpulkan satu kali di awal dan tidak diperbarui secara berkala. Ukurannya kecil dan hanya mewakili sebagian dari populasi, sehingga hasil yang diperoleh masih bersifat eksploratif dan belum dapat digeneralisasi secara luas.

2. Sistem rekomendasi yang dikembangkan hanya bertujuan untuk memberikan jadwal *muroja'ah* secara personal berdasarkan pola kebiasaan mengaji harian pengguna, tanpa adanya fitur sosial seperti berbagi jadwal dengan pengguna lain, sistem komunitas, atau kolaborasi antar pengguna.
3. Rekomendasi hanya didasarkan pada dua variabel utama, yaitu jumlah hafalan (termasuk *mutqin*) dan tingkat kesibukan pengguna. Faktor lain seperti tingkat motivasi, gaya belajar, kualitas tidur, atau metode menghafal tidak dimasukkan ke dalam pertimbangan sistem.
4. Sistem hanya menerapkan algoritma *Q-Learning* dengan strategi *exploitation* untuk menghasilkan rekomendasi, tanpa membandingkannya dengan metode lain seperti *Collaborative Filtering*, *Content-Based Filtering*, ataupun metode *hybrid*.
5. Sistem akan dikembangkan dalam bentuk prototipe aplikasi *mobile* menggunakan *framework React Native*. Fokus utama antarmuka adalah pada penyajian rekomendasi jadwal *muroja'ah*. Fitur tambahan seperti notifikasi, kalender terintegrasi, pelacakan progres mingguan, atau manajemen hafalan belum dikembangkan dalam lingkup penelitian ini.
6. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan menggunakan data simulasi dari dataset pengguna yang telah dikumpulkan di awal. Metrik evaluasi meliputi akurasi rekomendasi terhadap waktu yang paling efektif, serta stabilitas konvergensi nilai *reward* dari model *Q-Learning*. Tidak dilakukan uji coba lapangan secara langsung dalam skala besar.
7. Pelatihan dan pengujian model dilakukan menggunakan *Google Colab*, dengan memanfaatkan GPU yang tersedia secara terbatas. Infrastruktur komputasi tingkat lanjut seperti training multi-GPU, distribusi model, atau cloud AI service profesional tidak digunakan dalam penelitian ini.

1.5. Kerangka Pemikiran Penelitian

Muroja'ah merupakan aktivitas kunci dalam menjaga hafalan Al-Qur'an agar tetap kuat dan tidak mudah dilupakan. Konsistensi dalam *muroja'ah* sangat ditekankan dalam ajaran Islam. Rasulullah SAW bersabda, "Amalan yang paling dicintai Allah adalah yang dilakukan secara konsisten" [7]. Namun dalam praktiknya, menjaga konsistensi ini bukanlah hal yang mudah, terutama bagi mahasiswa yang juga aktif dalam kegiatan akademik, organisasi, atau bahkan pekerjaan paruh waktu. Jadwal yang tidak menentu dan tingkat kesibukan yang tinggi seringkali membuat *muroja'ah* terabaikan.

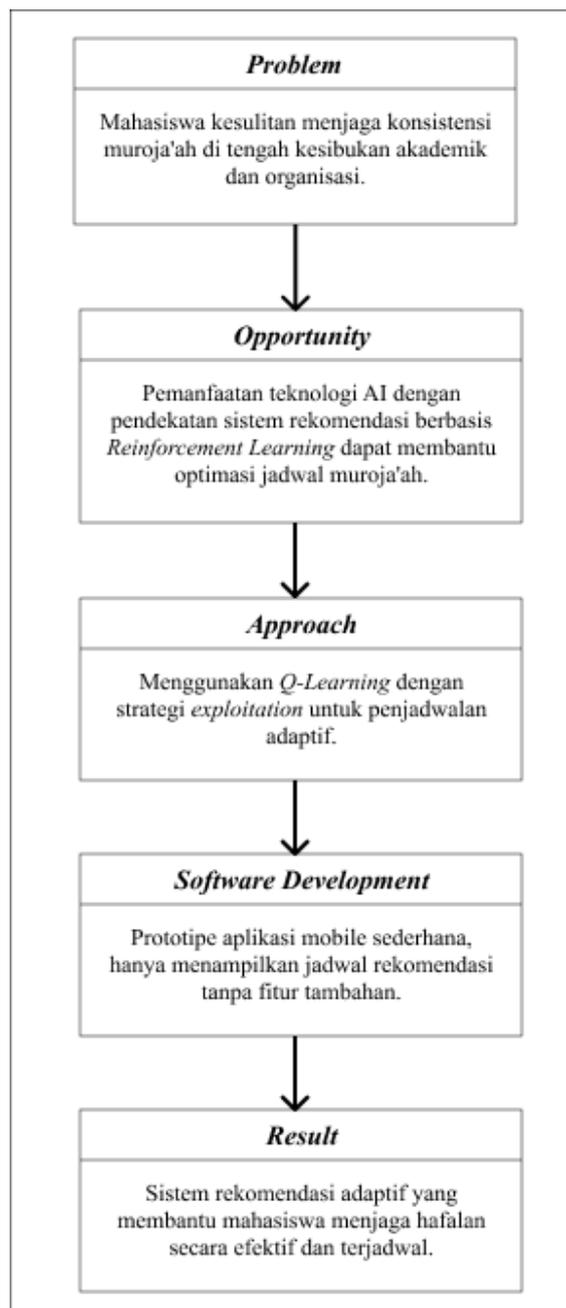
Berdasarkan pengalaman penulis sendiri serta observasi di lingkungan Ma'had Tahfidz Al-Qur'an UIN Sunan Gunung Djati Bandung, banyak mahasantri yang mengalami kesulitan dalam menentukan waktu *muroja'ah* yang ideal. Hal ini disebabkan karena waktu luang mereka berbeda-beda, dan tidak semua waktu efektif bagi setiap individu. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk menghadirkan solusi yang dapat memberikan rekomendasi jadwal *muroja'ah* secara personal dan adaptif.

Sistem rekomendasi telah banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti *e-commerce* [8], pembelajaran daring [5], dan hiburan [9], untuk membantu pengguna membuat keputusan berdasarkan preferensi dan pola perilaku. Dalam konteks *muroja'ah*, sistem rekomendasi dapat diarahkan untuk menyarankan waktu mengaji yang paling efektif bagi masing-masing pengguna, berdasarkan jumlah hafalan dan tingkat kesibukan mereka. Namun, tantangan utama dalam sistem rekomendasi adalah bagaimana sistem dapat menyesuaikan diri dengan kebiasaan pengguna dan memberikan saran yang benar-benar bermanfaat.

Untuk menjawab tantangan ini, digunakan pendekatan *Reinforcement Learning* (RL), khususnya algoritma *Q-Learning*, yang mampu belajar dari pengalaman dan memberikan rekomendasi berdasarkan reward dari interaksi sebelumnya [12][13]. Dalam penelitian ini, strategi yang digunakan adalah *exploitation*, di mana sistem hanya memanfaatkan waktu-waktu *muroja'ah* yang sudah terbukti efektif dari data awal pengguna. Strategi ini dipilih karena penelitian tidak menggunakan data *live* atau pembaruan berkala, melainkan berdasarkan satu kali pengumpulan data.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil pengisian formulir oleh mahasantri Ma'had Tahfidz Al-Qur'an UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Data yang dikumpulkan mencakup informasi jumlah hafalan secara keseluruhan, jumlah hafalan yang

telah *mutqin* (kuat dan lancar), jumlah juz yang biasa dibaca per hari, waktu-waktu *muroja'ah* yang biasa dilakukan, tingkat kesibukan harian (misalnya kuliah, organisasi, atau bekerja), serta penilaian tingkat efektivitas *muroja'ah* pada setiap waktu yang diisi oleh masing-masing responden. Data efektivitas ini akan digunakan sebagai dasar pemberian reward dalam pelatihan model. Model *Q-Learning* akan dilatih dan diuji menggunakan platform *Google Colab* dengan memanfaatkan fasilitas GPU yang tersedia secara gratis, untuk menunjang efisiensi dalam proses komputasi.



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.6. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk menguji efektivitas algoritma *Q-Learning* dalam membangun sistem rekomendasi jadwal muroja'ah harian. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan rekomendasi waktu muroja'ah yang personal, efektif, dan sesuai dengan kondisi pengguna berdasarkan data historis.

Proses penelitian diawali dengan pengumpulan dataset melalui formulir yang diisi oleh mahasiswa Ma'had Tahfidz Al-Qur'an UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dataset mencakup informasi mengenai jumlah hafalan secara keseluruhan, jumlah hafalan yang telah *mutqin*, rata-rata juz yang dibaca per hari, waktu-waktu *muroja'ah* yang biasa dilakukan, tingkat kesibukan harian (seperti kuliah, organisasi, atau bekerja), serta tingkat efektivitas *muroja'ah* yang dirasakan pada masing-masing waktu tersebut. Data efektivitas ini akan digunakan untuk menyusun nilai *reward* yang merepresentasikan seberapa optimal waktu tersebut bagi pengguna.

Sistem rekomendasi dikembangkan menggunakan algoritma *Q-Learning* dengan strategi *exploitation*, yaitu strategi yang hanya memanfaatkan informasi dari waktu-waktu yang telah terbukti efektif berdasarkan *reward* awal dari pengguna, tanpa mencoba waktu-waktu baru. Model akan dilatih dan diuji menggunakan platform *Google Colab* untuk memanfaatkan fasilitas GPU yang tersedia, sehingga proses komputasi dapat dilakukan dengan lebih efisien.

Aplikasi ini dikembangkan dalam bentuk prototipe *mobile* sederhana menggunakan *framework React Native*. Fokus dari aplikasi adalah menyajikan rekomendasi jadwal *muroja'ah* yang sesuai untuk pengguna, tanpa dilengkapi fitur tambahan seperti notifikasi, kalender, atau manajemen progres hafalan.

Evaluasi sistem dilakukan melalui simulasi data pengguna dan analisis terhadap hasil pelatihan model *Q-Learning*. Metrik evaluasi yang digunakan antara lain adalah *convergence rate* untuk menilai stabilitas pembelajaran dan akurasi rekomendasi terhadap waktu *muroja'ah* yang efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penerapan reinforcement learning di bidang pendidikan Islam, khususnya dalam menjaga konsistensi hafalan Al-Qur'an bagi mahasiswa penghafal.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian tugas akhir ini terdiri dari 5 bab diantaranya sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang yang menjelaskan konteks dan pentingnya penelitian, serta menyoroti masalah yang ingin diselesaikan. Kemudian rumusan masalah yang merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian. Tujuan utama penelitian dan apa yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan yang memberikan gambaran umum tentang bagaimana struktur laporan penelitian tugas akhir ini.

BAB II: KAJIAN LITERATUR

Memaparkan teori-teori yang relevan dengan topik penelitian. Kemudian merangkum penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam bidang yang sama atau serupa dengan menyoroti temuan dan metodologi yang digunakan. Serta menguraikan definisi, konsep, dan istilah yang berkaitan dengan objek dan metode penelitian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan rancangan penelitian yang digunakan, termasuk pendekatan, metode, dan teknik yang akan digunakan dalam pengumpulan, analisis data serta cara pengolahan data yang dilakukan. Kemudian memaparkan teknik penyelesaian masalah dengan mengimplementasikan dan mengembangkan sistem menggunakan metode *prototype*.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil beserta temuan-temuan yang diperoleh dari analisis data dan sistem yang telah dikembangkan. Kemudian membahas temuan-temuan tersebut dengan merujuk pada teori-teori dan temuan-temuan penelitian terdahulu, mengevaluasi kinerja sistem serta mengaitkannya dengan tujuan dan masalah penelitian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum temuan-temuan utama dari penelitian dan menjawab rumusan masalah penelitian. Serta memberikan saran-saran dan arahan untuk penelitian lanjutan di masa depan.