

INTISARI

Rancang Bangun *Back-End* REST API dengan Integrasi *Message Queue* untuk Sistem Deteksi dan Pelacakan Objek pada Pertandingan Basket

Shavana Afieza Alif
21/473057/SV/18803

Kemajuan teknologi telah mengubah cara pengumpulan data dalam analisis pertandingan bola basket. Aktivitas yang sebelumnya mengandalkan pencatatan manual kini dapat dilakukan secara otomatis melalui pemanfaatan *computer vision*. Kehadiran teknologi ini membuka peluang dalam pengembangan sistem yang mampu mengamati pola pergerakan pemain dan mendeteksi percobaan tembakan hanya dari rekaman video pertandingan. Akan tetapi, di balik peluang tersebut, penerapannya juga menimbulkan tantangan berupa kebutuhan komputasi tinggi yang berdampak pada responsivitas serta skalabilitas sistem. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan rancang bangun *back-end* REST API dengan integrasi *message queue*. Arsitektur yang dikembangkan memisahkan pemrosesan video dari layanan utama eksekusi tugas komputasi berat dapat dijalankan di latar belakang. Dengan demikian, sistem dapat tetap responsif tanpa terpengaruh oleh lamanya proses analisis video. Selain itu, rancangan ini juga mendukung skalabilitas yang baik karena kapasitas pemrosesan dapat ditingkatkan dengan mudah melalui penambahan *worker*. Sistem ini dibangun menggunakan Fastify sebagai *web framework*, BullMQ untuk manajemen antrean, serta Redis sebagai broker, dengan dukungan *database* MySQL dan *object storage* MinIO. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kinerja eksekusi *asynchronous* berbasis *message queue* dengan eksekusi *synchronous*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh *endpoint* API berfungsi sesuai rancangan. Rata-rata waktu respons eksekusi *asynchronous* hanya 25,4 milidetik, jauh lebih cepat dibandingkan 141.820 milidetik pada eksekusi *synchronous*. Penambahan jumlah *worker* mempercepat pemrosesan sepuluh video dari 4 menit 41 detik menjadi 3 menit 24 detik. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam pemrosesan video pertandingan basket yang efisien serta mendukung pelatih dalam memperoleh informasi pertandingan secara lebih mudah untuk keperluan analisis.

Kata Kunci: REST API, antrean pesan, *computer vision*, pemrosesan asinkronus, skalabilitas, responsivitas, deteksi dan pelacakan objek, bola basket

ABSTRACT

Design and Development of a REST API Back-End with Message Queue Integration for Object Detection and Tracking in Basketball Matches

Shavana Afieza Alif
21/473057/SV/18803

Technological advancements have transformed the way data is collected in basketball game analysis. Activities that previously relied on manual logging can now be performed automatically through the use of computer vision. This technology enables the development of systems capable of tracking player movement and detecting shot attempts directly from game footage. However, its implementation also presents challenges, particularly the demand for high computational resources that affects both system responsiveness and scalability. To address these challenges, this study proposes the design and development of a back-end REST API integrated with a message queue. The proposed architecture separates video processing from the main service, allowing computationally intensive tasks to run in the background. As a result, the system remains responsive regardless of the duration of the video analysis. Furthermore, this architecture allows for easy scalability, as processing capacity can be easily increased by adding additional workers. The system is built using Fastify as the web framework, BullMQ for queue management, and Redis as the broker, supported by a MySQL database and MinIO object storage. Evaluation was done by comparing the performance of asynchronous execution with a message queue and synchronous execution. The results show that all API endpoints functioned as intended. The average response time for asynchronous execution was only 25.4 milliseconds, significantly faster than the 141,820 milliseconds recorded in synchronous execution. Furthermore, increasing the number of workers reduced the processing time for ten videos from 4 minutes 41 seconds to 3 minutes 24 seconds. This system is intended to provide an efficient solution for processing basketball game videos and to assist coaches in easily accessing match information for analytical purposes.

Keywords: REST API, message queue, computer vision, asynchronous processing, scalability, responsiveness, object detection and tracking, basketball