

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, setiap pengujian telah memberikan jawaban untuk menjawab rumusan masalah yang dirumuskan sebelumnya. Kesimpulan dari masing-masing hasil tersebut adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis karakteristik *dataset* secara manual menggunakan standar deviasi dari variabel *size*, *elapsed*, dan *frequency*, serta deteksi anomali berbasis DBSCAN, algoritma Similar Cache tanpa modifikasi memiliki stabilitas *cache hit* dan *latency saving* terbaik secara rata-rata maupun pada *dataset* dengan anomali tinggi. Temuan tersebut menciptakan konsep pengembangan modifikasi terhadap algoritma yang dibandingkan dengan mengintegrasikan deteksi anomali melalui klasterisasi data pada masing-masing algoritma.
2. Penerapan modifikasi algoritma dilakukan melalui pengembangan mekanisme adaptif berupa *switching mechanism* yang memungkinkan algoritma menyesuaikan prioritas data secara dinamis berdasarkan informasi dari deteksi anomali. Mekanisme ini mengubah proses eviksi menjadi berbasis *recency* saat akses data anomali terdeteksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Similar Cache yang dimodifikasi, yang selanjutnya disebut sebagai Adaptive Similar Cache (ASC), unggul dalam stabilitas peningkatan *cache hit* dan *latency saving ratio*, menjadikannya algoritma paling efisien dibandingkan algoritma lain yang dimodifikasi.
3. Evaluasi kuantitatif menggunakan metrik *hit ratio* dan *latency saving ratio* secara konsisten membuktikan peningkatan efektivitas algoritma pada setiap fase pengembangan dan menunjukan bahwa algoritma Adaptive Similar Cache merupakan algoritma yang paling unggul dengan

mencatatkan rata-rata *cache hit* sebesar 32,22%, lebih tinggi 1,33% dibandingkan Similar Cache orisinal, serta *latency saving ratio* mencapai 16,35%, yang semuanya setara dengan tambahan 462 *cache hits* dan penghematan *latency* sebesar 23.024 ms. Pengujian tersebut membuktikan bahwa proses *cache replacement* dengan persiapan informasi yang lebih lengkap dapat menangani pola akses data anomali secara konsisten menghasilkan kinerja yang lebih baik. Meski demikian, penelitian ini belum mencakup penerapan pendekatan tersebut pada skenario penanganan akses data secara nyata, sehingga masih terdapat aspek yang belum teruji dan dapat dieksplorasi lebih lanjut.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menyempurnakan pendekatan yang telah dirancang. Saran untuk penelitian lanjutan adalah sebagai berikut:

1. Mengenai penelitian lanjutan pada cakupan pengembangan algoritma Adaptive Cache Replacement, terdapat banyak aspek yang harus ditingkatkan seperti melakukan validasi dan pengujian pada rentang *dataset* yang lebih besar serta skenario beban kerja yang lebih beragam, termasuk juga distribusi akses yang lebih kompleks dan memunculkan lebih dari satu jenis kasus pola akses data anomali, sehingga generalisasi pendekatan yang telah dikembangkan dapat lebih terjamin dan performanya dapat diukur pada kondisi yang mendekati pola akses data sesungguhnya.
2. Selain itu, integrasi pendekatan deteksi anomali dengan algoritma *cache replacement* dapat diperdalam melalui pemanfaatan metode pembelajaran mesin yang mampu secara adaptif mengubah strategi eviksi berdasarkan ciri dan pola akses data yang teramati. Pengembangan fungsi objektif yang secara eksplisit dengan memasukkan variabel yang lebih relevan, misalnya pola akses waktu tertentu atau konteks aplikatif dapat semakin meningkatkan presisi pemilihan objek yang dipertahankan dalam *cache*.

3. Sebagai tambahan, evaluasi kinerja yang selama ini berfokus pada *hit ratio* dan *latency saving ratio* dapat diperluas dengan metrik lain, seperti *throughput* sistem, pemakaian sumber daya, serta dampak terhadap ketersediaan layanan. Dengan pertimbangan pengembangan tersebut sekiranya dapat menghasilkan pendekatan *cache replacement* yang tidak hanya efektif, namun juga berkelanjutan serta terukur dalam jangka panjang.

