

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang pesat telah mendorong peningkatan volume data dan kompleksitas infrastruktur. International Data Corporation (IDC) memproyeksikan volume data global akan mencapai 175 *zettabyte* pada tahun 2025, yang menyoroti urgensi akan manajemen infrastruktur TI yang efisien dan terotomatisasi. Di sektor pendidikan, digitalisasi pembelajaran dan integrasi teknologi di laboratorium komputer menjadi krusial untuk menunjang proses belajar-mengajar.

Laboratorium komputer di institusi pendidikan seringkali menghadapi tantangan dalam hal skalabilitas, keandalan, dan efisiensi manajemen infrastruktur. Pengelolaan server yang masih dilakukan secara manual tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan konfigurasi, *downtime*, serta kesulitan dalam pemantauan performa sistem secara *real-time*. Kondisi ini dapat menghambat kelangsungan proses pembelajaran yang sangat bergantung pada ketersediaan layanan TI yang stabil.

Pengalaman empiris di lapangan yang terakumulasi selama empat semester sebagai praktikan dan enam semester sebagai asisten laboratorium memperkuat pemahaman mendalam mengenai urgensi masalah ini. Observasi dan pengalaman langsung di laboratorium komputer menunjukkan adanya kesulitan operasional yang signifikan, terutama terkait kerusakan sistem (misalnya, korupsi data, kegagalan *booting*, atau penurunan kinerja yang ekstrem) yang pada akhirnya membutuhkan instalasi ulang sistem operasi. Proses instalasi ulang yang harus dilakukan secara manual dan individual pada setiap unit komputer terbukti sangat tidak efisien dan memakan waktu. Berangkat dari kesulitan dan observasi inilah, disimpulkan bahwa laboratorium komputer memerlukan implementasi sistem manajemen yang jauh lebih efektif dan efisien untuk menjamin ketersediaan serta kinerja perangkat.

1.2. Perumusan Masalah

Bagaimana implementasi sistem *monitoring*, *clustering*, dan otomatisasi server berbasis *open source* dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan dalam pengelolaan infrastruktur laboratorium komputer?

1.3. Tujuan Penelitian

Membangun dan menerapkan sistem *monitoring*, *clustering*, dan otomatisasi server berbasis *open source* untuk memastikan kinerja, stabilitas, dan efisiensi dalam pengelolaan infrastruktur laboratorium komputer.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terfokus dan mencapai tujuan yang diinginkan, batasan-batasan berikut telah ditetapkan:

- **Lingkup *Monitoring*:** Penelitian ini berfokus pada pemantauan server dan infrastruktur jaringan pendukung di lingkungan laboratorium.
- **Fokus Otomatisasi:** Otomatisasi dengan *Ansible* secara spesifik ditujukan untuk pengelolaan konfigurasi server dan proses *deployment* aplikasi di lingkungan laboratorium.
- **Skala Implementasi:** Implementasi sistem ini dikembangkan pada skala laboratorium kecil yang menjadi prototipe. Arsitektur yang dirancang memiliki potensi untuk dikembangkan dan diimplementasikan pada skala yang lebih besar.
- **Peruntukan Sistem:** Sistem ini dirancang untuk mendukung pengelolaan infrastruktur laboratorium komputer di lingkungan pendidikan.
- **Tujuan Uji *Stress*:** Uji *stress* pada sistem bertujuan untuk mengevaluasi dan memastikan stabilitas antarmuka *Grafana* saat menghadapi lonjakan data, sehingga tampilan visual tetap optimal.

1.5. State of the Art

Tabel 1.1 State Of The Art

Judul Jurnal	Pembahasan
<p><i>Implementing an Effective Infrastructure Monitoring Solution with Prometheus and Grafana</i></p> <p>Peneliti Pragathi B.C., Hrithik Maddirala, Sneha M., PhD</p> <p>Lokasi <i>Department of Computer Science and Engineering R V College of Engineering Bengaluru, India</i></p> <p>Tahun September 2024</p> <p>Nama Jurnal <i>International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 186 – No.38</i></p>	<p>Hasil Penelitian: Studi ini menunjukkan efektivitas Prometheus dan Grafana dalam melakukan <i>monitoring</i> terhadap performa dan kesehatan sistem <i>cloud</i>. <i>Monitoring</i> berbasis metrik <i>time-series</i> terbukti efisien untuk menganalisis beban server secara <i>real-time</i>.</p> <p>Alasan Menjadi Tinjauan Penelitian: Relevan dengan penelitian ini karena menguji dua komponen utama sistem <i>monitoring</i> berbasis <i>open source</i> yang juga digunakan dalam laboratorium komputer.</p>
<p><i>Devops Methods for Automation of Server Management using Ansible</i></p> <p>Peneliti Pranav T P, Charan S, Darshan M R</p> <p>Lokasi <i>Department of Computer Science & Engineering, Visveswaraya</i></p>	<p>Hasil Penelitian: Studi ini mengeksplorasi metode <i>DevOps</i> untuk otomatisasi manajemen server menggunakan Ansible. Penelitian ini menyoroti bagaimana Ansible dapat digunakan untuk mengotomatiskan penyediaan lingkungan dan pengiriman sistem, serta perannya dalam meningkatkan efisiensi operasional dan</p>

<p><i>Technological University, Channabasaveshwara Institute Of Technology, Gubbi, Tumkur, Karnataka, India</i></p> <p>Tahun May 2021</p> <p>Nama Jurnal <i>International Journal of Advanced Scientific Innovation</i> Volume 01 Issue 02, ISSN: 2582-8436</p>	<p>mengurangi kesalahan manusia dalam manajemen infrastruktur TI.</p> <p>Alasan Menjadi Tinjauan Penelitian: Menunjukkan penerapan praktis Ansible dalam otomatisasi manajemen server, yang sejalan dengan tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan infrastruktur laboratorium komputer melalui otomatisasi.</p>
<p><i>Optimizing Resource Management in Kubernetes: a Study of Auto-Scaling and Load Balancing Approaches</i></p> <p>Peneliti Anila Gogineni</p> <p>Lokasi USA</p> <p>Tahun 2024</p> <p>Nama Jurnal <i>International Journal of Core Engineering & Management</i> Volume-7, Issue-11, 2024 ISSN No: 2348-9510</p>	<p>Hasil Penelitian: Penelitian ini mengkaji pendekatan <i>auto-scaling</i> dan <i>load balancing</i> dalam Kubernetes untuk mengoptimalkan manajemen sumber daya. Studi ini menyoroti pentingnya penyesuaian otomatis terhadap beban kerja yang berubah-ubah dan bagaimana strategi ini dapat meningkatkan efisiensi operasional serta mengurangi biaya infrastruktur.</p> <p>Alasan Menjadi Tinjauan Penelitian: Memberikan wawasan mendalam tentang praktik terbaik dalam mengelola sumber daya Kubernetes, yang relevan dengan tujuan penelitianmu dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan infrastruktur laboratorium komputer.</p>
<p><i>Novel Approach for Implementing DevOps for Education</i></p>	<p>Hasil Penelitian:</p>

<p>Peneliti Khushbu Hasija, Ritika Laharia, M.S. Apurva, Bhushan Jadhav, PhD</p> <p>Lokasi <i>Thadomal Shahani Engineering College</i> <i>Mumbai, India</i></p> <p>Tahun April 2021</p> <p>Nama Jurnal <i>International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 174 – No. 31</i></p>	<p>Penelitian membahas penerapan <i>DevOps tools</i> seperti Jenkins, Ansible, dan Kubernetes dalam manajemen laboratorium komputer di universitas.</p> <p>Alasan Menjadi Tinjauan Penelitian: Konteks pendidikan sangat relevan dan mendukung penerapan teknologi <i>DevOps</i> berbasis <i>open source</i> untuk lingkungan laboratorium.</p>
<p><i>Efficient Resource Utilization in Kubernetes: A Review of Load Balancing Solutions</i></p> <p>Peneliti Indrani Vasireddy, Prathima Kandi, SreeRamya Gandu</p> <p>Lokasi <i>Department of Computer Science and Engineering, Geethanjali College of Engineering, Hyderabad, India</i></p> <p>Tahun December 2023</p>	<p>Hasil Penelitian: Artikel ini mengeksplorasi berbagai strategi <i>load balancing</i> dalam Kubernetes, termasuk algoritma yang sadar sumber daya dan kebijakan afinitas. Studi ini menyoroti tantangan dan praktik terbaik dalam mengelola beban kerja yang dinamis di lingkungan Kubernetes.</p> <p>Alasan Menjadi Tinjauan Penelitian: Memberikan wawasan mendalam tentang strategi <i>load balancing</i> dalam Kubernetes, yang penting untuk pengelolaan infrastruktur laboratorium komputer yang efisien dan andal.</p>

<p>Nama Jurnal</p> <p><i>International Journal of Innovative Research in Engineering and Management (IJIREM)</i> ISSN (Online): 2350-0557, Volume-10, Issue-6</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB 1 Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, *state of the art*, serta sistematika penulisan yang menjadi dasar struktur laporan.

- **BAB 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian, termasuk teori dan studi sebelumnya mengenai sistem *monitoring*, *clustering* dengan Kubernetes, otomatisasi dengan Ansible, serta pemanfaatan teknologi *open source* dalam manajemen infrastruktur.

- **BAB 3 Metode**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, termasuk pendekatan implementasi, rancangan sistem, tahapan instalasi, konfigurasi, dan pengujian sistem *monitoring*, *clustering*, dan otomatisasi.

- **BAB 4 Pembahasan**

Bab ini memaparkan hasil implementasi sistem, konfigurasi yang dilakukan, integrasi antar komponen (Prometheus, Grafana, Kubernetes, Ansible), serta analisis terhadap hasil *monitoring*, pengelolaan klaster, dan otomatisasi.

- **BAB 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini menyimpulkan hasil dari keseluruhan proses penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, baik dalam penerapan teknologi maupun dalam ruang lingkup yang lebih besar.