

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi adalah sarana keseluruhan untuk menyediakan komoditas yang diperlukan untuk kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Teknologi adalah hasil pemikiran manusia, mengembangkan metode atau sistem tertentu dan menggunakannya untuk memecahkan masalah yang dihadapi manusia. Teknologi mengacu pada metode ilmiah, ilmu terapan, atau segala cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan praktis, atau untuk memberikan kesinambungan dan kenyamanan dalam kehidupan manusia (Maritsa et al., 2021). Ketersediaan layanan teknologi bagi perusahaan atau instansi saat ini memegang peran krusial dalam era digital saat ini. Dengan terjaganya ketersediaan layanan, yang memastikan akses mudah tanpa kendala, memiliki dampak positif terhadap reputasi perusahaan atau instansi tersebut. Dalam menghadapi tuntutan akses informasi dan layanan yang terus berkembang, kelancaran operasional tanpa adanya hambatan menjadi salah satu elemen kunci bagi kesuksesan. Tidak hanya memberikan pengalaman memuaskan kepada pengguna, hal ini juga membentuk kepercayaan dan loyalitas pelanggan. Peningkatan efisiensi dan produktivitas internal perusahaan juga menjadi mungkin, karena karyawan dapat dengan mudah mengakses berbagai layanan yang mendukung pelaksanaan tugas mereka.

Selain itu, teknologi dan informasi mengalami perkembangan yang sangat pesat di era globalisasi ini, khususnya pada penggunaan teknologi komputasi. Jenis-jenis komputasi modern terbagi menjadi beberapa jenis, salah satunya adalah cluster computing, yang semakin banyak digunakan oleh perusahaan dan instansi untuk meningkatkan ketersediaan dan efisiensi dari layanan yang mereka tawarkan kepada pengguna. Menurut IDCloudHost (dalam Putri et al., 2021) Cluster computing digunakan untuk meningkatkan kinerja dan ketersediaan satu komputer, dengan biaya yang lebih efisien dibandingkan menggunakan komputer tunggal dengan kecepatan sebanding. Di UPA TIK Undiksha sendiri, ketersediaan layanan sangat penting untuk dilakukan karena layanan-layanan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang tersedia di lingkungan tersebut menjadi tulang punggung dari berbagai aktivitas akademik, administratif, operasional universitas, serta berperan vital dalam mendukung keberlangsungan proses pembelajaran, penelitian, dan pengelolaan informasi antar komunitas akademik dan administratif Undiksha seperti salah satunya layanan SIAK Undiksha. Namun berdasarkan hasil wawancara dan observasi di UPA TIK layanan sistem sering terhenti dikarenakan permasalahan listrik, walaupun sudah di cover oleh genset namun terkadang *UPS* di beberapa server mengalami kerusakan sehingga beberapa server akan mati dan layanannya tidak aktif. Saat ini, UPA TIK Undiksha menghadapi beberapa masalah terkait ketersediaan layanan sistem informasi. Meskipun sudah ada upaya untuk mengatasi masalah listrik dengan menggunakan genset, kerusakan pada *UPS* dapat menyebabkan beberapa server mati dan layanan menjadi tidak aktif. Hal ini menunjukkan adanya kelemahan dalam infrastruktur yang mengakibatkan

downtime dan gangguan layanan yang signifikan. Di sisi lain, kondisi ideal yang diinginkan adalah layanan yang terus tersedia tanpa hambatan, mendukung berbagai aktivitas akademik, administratif, dan operasional universitas secara optimal. Untuk mencapai kondisi ideal ini, diperlukan sistem yang lebih andal dan tahan terhadap berbagai jenis gangguan, termasuk masalah kelistrikan dan kerusakan perangkat keras. Penerapan *cluster computing* dapat menjadi strategi yang sangat relevan dan efektif untuk menjaga ketersediaan layanan pada UPA TIK Undiksha. Dengan memanfaatkan kekuatan komputasi dari beberapa sumber daya yang terintegrasi, penerapan *cluster computing* memungkinkan untuk dapat menahan kegagalan dari perangkat keras dan perangkat lunak di salah satu *node* dengan waktu *downtime* yang singkat pada lingkungan UPA TIK Undiksha (Riawati et al., 2022).

Beberapa solusi untuk penerapan cluster computing meliputi *Docker Swarm*, *Kubernetes*, dan *Proxmox*. *Docker Swarm* memungkinkan pengelolaan *Container* secara efisien dan memastikan distribusi beban kerja yang merata, sehingga mengurangi risiko downtime. Selain itu, *Kubernetes* juga merupakan pilihan yang kuat dengan fitur-fitur seperti self-healing dan auto-scaling, yang dapat lebih meningkatkan stabilitas dan kinerja layanan. *Proxmox*, dengan kemampuan virtualisasi dan manajemen *Container* yang terintegrasi, juga menawarkan solusi fleksibel untuk kebutuhan cluster computing. Dibandingkan dengan yang lainnya, *Docker Swarm* dapat menjadi solusi *High Availability* yang paling efektif untuk *Container* linux umum serta lebih ringan dan mudah digunakan. Dengan mempertimbangkan kondisi dan kebutuhan spesifik di UPA TIK Undiksha,

penggunaan *Docker Swarm* di lingkungan UPA TIK Undiksha dapat membantu menjaga ketersediaan layanan, terutama karena *Docker* sudah diterapkan dalam sistem mereka. Beberapa penelitian juga menunjukkan performa *Docker Swarm* dalam menjaga ketersediaan layanan seperti pada penelitian dengan judul “Implementasi *High Availability* Cluster Web Server Menggunakan Virtualisasi *Container Docker*” oleh (Putra et al., 2020) yang menunjukkan peningkatan nilai responsivitas response time dibandingkan dengan penggunaan single server dan penelitian dengan judul Implementasi *Load Balancing* Server Web Berbasis *Docker Swarm* Berdasarkan Penggunaan Sumber Daya Memory Host” oleh (Rexa et al., 2019) yang menunjukkan penggunaan *Docker Swarm* dapat meminimalisir gagal respon pada atau error pada server dan penelitian dari (Šimon et al., 2023) yang berjudul “A Comparative Analysis of *High Availability* for Linux *Container* Infrastructures” menunjukkan *Docker Swarm* adalah solusi *High Availability* yang paling efektif untuk *Container* linux umum. Solusi ini diharapkan dapat memberikan peningkatan signifikan dalam ketersediaan dan efisiensi layanan sistem informasi, memastikan operasional yang lebih andal dan minim gangguan.

Berdasarkan pemaparan dan penelitian terkait di atas, maka penulis akan mengambil penelitian dengan judul “IMPLEMENTASI DOCKER SWARM UNTUK HIGH AVAILABILITY DAN LOAD BALANCING SISTEM SIAK UNDIKSHA”. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Network Development Life Cycle (NDLC). Studi kasus ini dilakukan di Unit Pelaksana Akademik Teknologi Informasi dan Komunikasi (UPA TIK) Undiksha untuk memberikan gambaran nyata tentang implementasi solusi yang diusulkan. Dengan

melakukan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam ketersediaan layanan dan pengelolaan beban kerja pada lingkungan UPA TIK Undiksha, yang dapat memberikan dampak positif terhadap keseluruhan kegiatan di Universitas Pendidikan Ganesha.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, Masalah utama yang dihadapi adalah ketidakandalan infrastruktur layanan sistem informasi di UPA TIK Undiksha, yang sering kali mengalami gangguan dan terhenti akibat masalah kelistrikan, meskipun telah menggunakan genset, serta kerusakan pada perangkat UPS yang menyebabkan beberapa server mati dan layanan menjadi tidak aktif, sehingga berdampak pada terjadinya downtime yang mengganggu berbagai aktivitas akademik, administratif, dan operasional universitas. Diperlukan penerapan cluster computing yang dapat membantu memastikan ketersediaan layanan pada sistem.

Berdasarkan uraian tersebut dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang dihadapi adalah:

1. Bagaimana penerapan *Docker Swarm* untuk *High Availability* dan *Load Balancing* pada sistem SIAK Undiksha?
2. Bagaimana hasil pengujian *High Availability* dan performa *Load Balancing* layanan sistem SIAK UNDIKSHA setelah menggunakan *Docker Swarm* pada lingkungan Undiksha?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dikembangkannya penelitian ini adalah:

1. Merancang penerapan *Docker Swarm* untuk *High Availability* dan *Load Balancing* yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Mengetahui hasil pengujian *High Availability* dan performa *Load Balancing* pada layanan dengan menggunakan *Docker Swarm*.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dari penelitian ini lebih terarah, maka penulis membatasi penelitian ini dengan beberapa hal seperti berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada peningkatan layanan SIAK Universitas Pendidikan Ganesha, dengan tujuan untuk meningkatkan keandalan dan ketersediaan layanan tersebut.
2. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap *High Availability* serta *Load Balancing* dengan menggunakan server yang bersifat *dummy* / uji coba.
3. Penggunaan *prometheus* dan *grafana* sebagai alat monitoring server atau *node* yang terhubung ke *Docker Swarm*.
4. Penelitian ini merupakan *pilot project* (prototipe) untuk nanti diujicoba sebelum di implementasikan di UPA TIK.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik manfaat teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk peneliti diharapkan mampu menambah pengetahuan dalam bidang administrasi server serta dapat menerapkan teori-teori yang didapat selama proses perkuliahan dan juga penyusunan laporan

2. Manfaat Praktis

a. Bagi teknisi IT

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan peneliti dapat memilih metode yang cocok jika menemukan masalah terkait ketersediaan layanan dan pembagian beban.

b. Bagi UPA TIK Undiksha

Dapat membantu meningkatkan kualitas dari layanan di tempat tersebut dengan penerapan *Docker Swarm*.

Mengetahui konfigurasi *Docker Swarm* yang cocok untuk sistem SIAK Undiskha

c. Bagi Peneliti

Dapat menerapkan teori-teori yang telah didapat di bangku kuliah ke dunia nyata melalui penerapan *Docker Swarm*.