

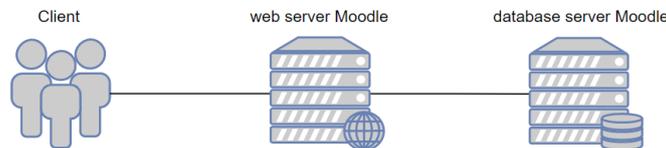
I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah Vokasi IPB adalah sebuah institusi yang bergerak di bidang pendidikan. Sekolah Vokasi IPB terletak di Jl. Kumbang No. 14 Bogor. Sekolah Vokasi IPB pertama kali dibuka pada tahun 1979. Pada awal dibuka tahun 2004, Sekolah Vokasi IPB hanya memiliki 13 Program Studi. Sekolah Vokasi IPB sekarang memiliki Program Studi sebanyak 17 buah. Jumlah mahasiswa Sekolah Vokasi IPB mencapai 7000 orang per tahun (Sekolah Vokasi IPB).

Sekolah Vokasi IPB menggunakan LMS (*Learning Management System*) Moodle sebagai alat penunjang kegiatan belajar mengajar. *E-learning* kini telah menjadi solusi untuk mengatasi banyaknya permasalahan dalam kegiatan belajar mengajar (Sadikin dan Sk 2017). *E-learning* adalah metode efektif dalam pembelajaran berdasarkan teknologi edukasi elektronik yang berperan penting pada era digital sekarang ini (Fitriani dan Wang 2015; Zhang dan Zhu 2017). Kelebihan-kelebihan yang ditawarkan oleh *e-learning* membuat perkembangan di bidang ini makin meningkat, terutama dengan adanya faktor pandemi yang mengharuskan kegiatan belajar-mengajar menjadi *online* (Sadikin dan Sk 2017; Wicaksana 2020). Dalam melakukan *e-learning*, ada dua pendekatan umum yang dapat dilakukan, yaitu *asynchronous learning* dan *synchronous learning*. Pembelajaran secara *synchronous* sangat fleksibel, karena guru dan siswa tidak perlu *online* disaat yang bersamaan. Sedangkan pada *synchronous learning*, siswa dan guru diwajibkan untuk *online* pada saat bersamaan (Sholihah dan Mardiyono 2020). *E-learning* telah menjadi sistem yang wajib dioperasikan oleh berbagai institusi edukasi untuk menangani kebutuhan terhadap efek dari cepatnya perkembangan teknologi informasi (Fitriani dan Wang 2015; Zhang dan Zhu 2017). Oleh karena itu, Sekolah Vokasi IPB menyediakan LMS Moodle sebagai pembantu aktivitas belajar mengajar.

Moodle merupakan salah satu aplikasi *open source learning management system* yang membantu universitas dan sekolah menengah ke atas untuk menyediakan pelajaran daring untuk siswa dan mahasiswa (Pérez *et al.* 2017; Sadikin *et al.* 2019; Pradana *et al.* 2020).



Gambar 1 Topologi Jaringan Tanpa Server *Load Balancer* dan Hanya Menggunakan Satu Buah Server *Database* Tanpa *Clustering*

Gambar 1 menunjukkan topologi jaringan sederhana untuk Moodle. Pada gambar 1, hanya terdapat dua buah server, yaitu *web server* dan *database server*. Dengan topologi seperti Gambar 1, *user* langsung diarahkan ke *web server* dan *web server* mengarahkan *request* langsung ke *database server*. Topologi seperti ini tidak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

ideal untuk digunakan pada Moodle di Sekolah Vokasi IPB. Dengan jumlah mahasiswa yang mencapai 7000 orang per tahun, kemungkinan *concurrent users* yang dapat terjadi bisa melebihi 1000 *concurrent users*. Terutama saat melakukan kuis atau ujian. Dengan topologi seperti Gambar 1, server mengalami kewalahan dalam menangani banyaknya *request* yang dilakukan secara bersamaan.

Oleh karena itu, penambahan server *load balancer* dan penambahan jumlah server *database* dibutuhkan untuk menghindari masalah tersebut. Penambahan jumlah *database server* menghindari permasalahan *over load* pada salah satu server. Hal ini didukung oleh penambahan server *load balancer* yang melakukan pembagian jalur akses ke *database server*. Adanya server *load balancer* juga meningkatkan *availability* dari aplikasi. Hal ini dapat terjadi karena *load balancer* memungkinkan adanya pergantian kendali server saat salah satu server mengalami masalah.

Perancangan dilakukan dengan menggunakan server virtual. Total penggunaan server adalah sebanyak empat buah. Dua buah server untuk *database server* dengan Sistem Operasi Linux Ubuntu 18.04 dan RAM sebesar 312Mb, dan satu buah *web server* dengan Sistem Operasi Linux Ubuntu 18.04 dan RAM sebesar 512Mb. Server untuk *load balancer* menggunakan sistem operasi yang sama yaitu Sistem Operasi Linux Ubuntu 18.04 dengan RAM 312Mb. Pada kasus terburuk, laman Moodle hanya dapat menangani 10-20 *concurrent users* per GB dari memori (Moodle 2019). Dengan kondisi ini, jumlah maksimal *concurrent users* yang dapat ditangani oleh server dengan RAM 312Mb adalah 3-7 *concurrent users* per server pada kasus terburuk. Dengan menggunakan satu buah *web server* dan dua buah *database server*, maka jumlah *concurrent users* menjadi 10-20 *concurrent users* pada kasus terburuk. Pada kasus terbaik, laman Moodle dapat menangani hingga 50 *concurrent users* per GB memori. Berdasarkan jumlah dan spesifikasi server yang digunakan, jumlah *concurrent users* yang dapat ditangani bisa mencapai 50 *concurrent users*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Perancangan *Clustering Database Server* dan *Load Balancing Database Server* Moodle di Sekolah Vokasi IPB adalah:

1. Bagaimana cara menerapkan *clustering* MariaDB Galera Cluster pada *database* Moodle?
2. Bagaimana cara menerapkan *load balancer* dengan konfigurasi MariaDB Maxscale pada Moodle?
Bagaimana pengaplikasian *clustering database* pada server *database* memengaruhi kerja *load balancer* pada Moodle?
Bagaimana pengaplikasian *load balancing* pada *database* Moodle dapat memengaruhi performa *database server* Moodle?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Perancangan *Clustering Database Server* dan *Load Balancing Database Server* Moodle di Sekolah Vokasi IPB adalah:

- Membuat rancangan *clustering database* dengan jumlah maksimum *concurrent users* adalah 50 *concurrent users*.
- Melakukan duplikasi data *database server* sebagai upaya optimalisasi performa *database server*.

3. Menerapkan metode *clustering database* pada setiap *database server*.
4. Menerapkan konfigurasi *load balancing* untuk membagi beban akses terhadap *database server*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari Perancangan *Clustering Database Server* dan *Load Balancing Database Server Moodle* di Sekolah Vokasi IPB adalah:

1. Menambah *reliability* dan *high-availability database* dengan melakukan *clustering*.
2. Mengalokasikan beban server secara merata.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari Perancangan *Clustering Database Server* dan *Load Balancing Database Server Moodle* di Sekolah Vokasi IPB adalah:

1. Menggunakan MariaDB 10.4 sebagai DBMS Moodle.
2. Menggunakan MariaDB Galera Cluster sebagai metode *clustering* pada setiap *database server*.
3. Menggunakan konfigurasi MariaDB Maxscale sebagai *load balancer*.
4. Menggunakan LMS Moodle versi 3.8.8
5. Jumlah *concurrent users* maksimal sebanyak 50 *concurrent users*.



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University