

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah Vokasi IPB (SV-IPB) adalah lembaga pendidikan tinggi dengan sistem jaringan komputer yang dilengkapi server. Sebagai bentuk penerapan era digital dalam sistem pendidikan, SV-IPB mulai mengubah sistem pembelajaran dan sistem ujian. Sebelumnya SV-IPB menggunakan media kertas dalam sistem pembelajaran dan sistem ujian, kini sudah beralih menjadi pembelajaran *online* dan ujian *online* yang sering disebut dengan *e-learning*. *E-learning* sendiri merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang difasilitasi dan didukung pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (Hanum 2013). Sebagai implementasi sistem *e-learning* dalam pembelajaran, server yang dimiliki oleh SV-IPB tersebut diinstal *Content Management System* (CMS). CMS adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengelola dan memfasilitasi proses pembuatan, pembaharuan, dan publikasi *content* secara bersama (*collaborative content management*) (Elinawati *et al.* 2015).

Aplikasi CMS yang digunakan pada proyek Tugas Akhir (TA) kali ini adalah *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE). MOODLE adalah sebuah nama untuk sebuah program aplikasi yang dapat mengubah sebuah media pembelajaran dalam bentuk web. Aplikasi ini memungkinkan siswa dan pengajar masuk dalam “ruang kelas digital” untuk mengakses materi-materi pembelajaran. Dengan menggunakan MOODLE, pengguna dapat membuat materi pembelajaran, kuis, jurnal elektronik dan lain-lain. MOODLE merupakan sebuah aplikasi *Open Source* yang dapat digunakan ataupun dimodifikasi oleh siapa saja dengan lisensi secara GNU (*General Public License*). Aplikasi MOODLE dikembangkan pertama kali oleh Martin Dougiamas pada Agustus 2002 dengan MOODLE Versi 1.0. Beberapa aktivitas pembelajaran yang didukung oleh MOODLE antara lain *chat*, *assignment*, forum, kuis dan banyak fitur-fitur lainnya (Utami 2016).

Aplikasi MOODLE membutuhkan *database* yang berfungsi sebagai sebuah sistem penyimpanan data dari berbagai aktivitas yang dilakukan pada MOODLE. Pada saat ini *database server* yang tersedia di SV-IPB berupa *single database server*. SV-IPB memiliki 17 program studi, jumlah mahasiswa dua program studi saja sudah sebanyak 699 mahasiswa, hal tersebut menyebabkan pengaksesan layanan MOODLE menjadi tinggi, sehingga menyebabkan beban yang ditanggung server tinggi, hal tersebut dapat menyebabkan masalah. Jika *database server down*, maka layanan akan terhenti disebabkan oleh sistem yang dibangun tidak memiliki cadangan dan ketersediaan yang tinggi (*high availability*).

Permasalahan tersebut diatasi dengan diterapkannya teknologi *database clustering* untuk diimplementasikan pada server SV-IPB. *Database cluster* adalah kumpulan dari beberapa server yang berdiri sendiri kemudian bekerjasama sebagai satu sistem tunggal. Hal ini secara langsung berdampak pada server *database* sebagai penyedia layanan terhadap akses data. Oleh sebab itu beban *database server* dibagi ke masing-masing *database server* dalam satu *cluster* menggunakan sebuah *load balancer* (Syamsu 2018). *Database cluster* melakukan replikasi dan sinkronisasi dari beberapa *database server* yang ada sehingga terbentuk sistem

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.

database yang bersifat *high available* dengan kemampuan pembagian beban. Pembagian beban yang dimaksud yaitu pengaksesan *database* terbagi ke beberapa *database server* dalam sebuah *database cluster* menggunakan *load balancer*.

Penerapan *Database cluster* menggunakan Galera Cluster. Galera Cluster adalah aplikasi untuk *database cluster* yang menawarkan dukungan untuk *synchronous multi-master database replication based* pada *database* yang memiliki *storage engine* InnoDB (Pinheiro 2019). Selain itu untuk mengoptimalkan *database cluster*, ditambahkan sebuah *load balancer* yang digunakan untuk membagi beban antar *database server* dalam sebuah *database cluster* menggunakan aplikasi *High Availability Proxy* (HA Proxy).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah mengenai Pembuatan Sistem *Database Cluster* Menggunakan Aplikasi Galera Cluster di Sekolah Vokasi IPB University adalah:

- Bagaimana cara membuat *database cluster*?
- Apa maksud *multi-master* dalam sebuah *database cluster*?
- Bagaimana cara membuat *load balancer* untuk pembagian beban dalam *database cluster*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Pembuatan Sistem *Database Cluster* Menggunakan Aplikasi Galera Cluster di Sekolah Vokasi IPB University di antaranya:

- Membuat dan mengelompokkan beberapa *database server* menjadi sebuah *database cluster* serta antar *node* dapat saling mereplikasi.
- Membuat *multi-master cluster* yang bersifat *high available*.
- Membuat *load balancer* untuk pembagian beban pada *database server* dalam sebuah *database cluster*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat dalam Pembuatan Sistem *Database Cluster* Menggunakan Aplikasi Galera Cluster di Sekolah Vokasi IPB University yaitu:

- Memberikan kemampuan replikasi pada *database server* dalam sebuah *database cluster*, sehingga data yang berada pada setiap *database server* dalam *database cluster* tersebut akan sama persis. Hal ini untuk menghindari terjadinya *request* yang gagal karena *data loss*.
- Membagi beban antara beberapa *database server* dalam *database cluster*, sehingga kinerja server menjadi lebih optimal.



- Mengembalikan layanan dengan cepat sehingga tidak mengganggu aktivitas dalam layanan ketika terjadi *down* pada salah satu database server.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup terkait Pembuatan Sistem *Database Cluster* Menggunakan Aplikasi Galera Cluster di Sekolah Vokasi IPB University adalah:

Database server yang digunakan berbasis MySQL dan hanya membahas MySQL yang berkaitan dengan Galera Cluster.

Database cluster menggunakan Galera Cluster sebanyak 3.

Load balancing menggunakan HAProxy hanya untuk membagi beban antar *database server* dalam *database cluster*.

Konfigurasi menggunakan protokol pengalamatan IPv4.

2 TINJAUAN PUSTAKA



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies

2.1 Database

Database adalah data yang terorganisir atau sistematis. sebuah *database* dapat memiliki sejumlah tabel atau relasi untuk menyimpan data. Data ini dapat diambil, dimodifikasi atau dihapus sesuai kebutuhan pengguna (Gouhar 2017). Selain itu pengertian DBMS menurut (Kirankumar *et al.* 2012) yaitu *Database management system* (DBMS) adalah paket perangkat lunak dengan program komputer yang mengontrol pembuatan, pemeliharaan, dan penggunaan *database*.

2.2 MySQL

MySQL adalah sebuah *Database Manajemen System* (DBMS) yang memiliki fungsi sebagai *Relational Database Manajemen System* (RDBMS). Selain itu MySQL merupakan suatu aplikasi yang sifatnya *open source* serta *database server* MySQL memiliki kinerja sangat cepat, *reliable*, dan mudah untuk digunakan serta bekerja dengan arsitektur *client server* atau *embedded systems* (Yuliansyah 2014).

MySQL merupakan perangkat lunak dengan *dual licensed*. Pengguna dapat memilih untuk menggunakan perangkat lunak MySQL sebagai produk *open-source* bawah ketentuan *General Public License* (GNU) atau dapat membeli lisensi komersial dari Oracle (Oracle Corporation 2020).