

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI DATABASE SERVER DENGAN MARIADB DAN LINUX CENTOS

(STUDI KASUS: PT. INFOMEDIA NUSANTARA)

Design and Implementation of Database Server MariaDB and Linux CentOS

(Case Study PT. Infomedia Nusantara)

Muhammad Raja Fadhilah¹, Rohmat Tulloh, S.T., M.T.², Hery Novianto, S.Kom.³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom

raja.fadhilah@gmail.com, rohmatth@tass.telkomuniversity.ac.id, herynov@gmail.com

Abstrak

Dijaman modern seperti sekarang, banyak sekali perusahaan yang memanfaatkan teknologi informasi. Salah satunya adalah PT. Infomedia Nusantara, Server sebagai penyedia layanan pada jaringan komputer memiliki peranan penting diperusahaan, perusahaan memiliki sertifikat ISO 9001 karena telah diakui memiliki standar internasional. Diantara lain, memiliki lisensi Structured Query Language (SQL) dan Operating System (OS) pada servernya sebagai salah satu penilaian mutu pada perusahaan tersebut. Harga lisensi sangatlah mahal jika perusahaan memiliki server yang sangat banyak, maka akan membebankan perusahaan dengan biaya yang sangat besar.

Pada Proyek Akhir ini telah dibangun sebuah database server dengan memanfaatkan database management system (DBMS) MariaDB dan OS Linux CentOS yang berbasis open source yang sudah diimplementasikan di PT. Infomedia Nusantara.

Hasil uji Proyek Akhir ini, disimpulkan bahwa performa database memenuhi kebutuhan perusahaan dengan uji performa dan dari hasil nilai survey karyawan dengan nilai 4, terbukti sistem memenuhi syarat untuk diimplementasikan dan membantu perusahaan menekan biaya lisensi pada server hingga 0% dan tetap mempertahankan standar ISO 9001 di PT. Infomedia Nusantara.

Kata Kunci : *MariaDB, Open Source, Linux CentOS, Database Server, ISO 9001*

Abstract

In modern times like now, there are many companies that use information technology. One of them is PT. Infomedia Nusantara, Server as a service provider on computer networks has an important role in the company, the company has an ISO 9001 certificate because it has been recognized as having international standards. Among other things, having a license for Structured Query Language (SQL) and Operating System (OS) on the server as one of the quality assessments for the company. License prices are very expensive if the company has a very large server, it will charge the company at a very large cost.

In this Final Project a database server has been built by utilizing MariaDB's database management system (DBMS) and CentOS Linux OS based on open source that has been implemented in PT. Infomedia Nusantara.

The results of this Final Project test, concluded that the database performance meets the needs of the company with performance tests and from the results of the survey value of employees with a value of 4, it is proven that the system meets the requirements to be implemented and helps companies reduce licensing costs on servers up to 0% while maintaining ISO 9001 standards in PT Infomedia Nusantara..

Keyword : *MariaDB, Open Source, Linux CentOS, Database Server, ISO 9001*

1. Pendahuluan

Server adalah media yang berperan penting dalam menyediakan layanan tertentu pada sebuah jaringan komputer. Didukung dengan prosesor yang scalable dan RAM besar serta dilengkapi dengan sistem operasi khusus.

Dijaman sekarang, server juga erat kaitannya dengan perusahaan yang bergerak di berbagai macam bidang. Terutama perusahaan besar yang telah memiliki sertifikat ISO 9001. Sertifikat ini sendiri merupakan standar internasional di bidang sistem manajemen mutu produk atau jasa yang dihasilkan [3].

PT. Elnusa Yellowpages yaitu perusahaan yang memproduksi buku telepon pada tahun 1984. Sekarang telah bertransformasi menjadi perusahaan call center setelah berkerja sama dengan PT. Telkom Indonesia pada tahun 1995 dan mengubah namanya menjadi PT. Infomedia Nusantara hingga sekarang [1].

Dengan begitu server sangatlah berperan penting di PT. Infomedia Nusantara karena selain menyimpan data perusahaan juga menampung hampir semua nomer telepon yang ada di seluruh Indonesia, baik nomer telepon rumah, kantor, rumah sakit, dan lain-lain. Sehingga dapat dipastikan perusahaan ini memiliki jumlah server yang banyak.

Harga server sendiri sangatlah mahal. Mulai dari puluhan juta hingga ratusan juta rupiah, belum termasuk biaya lisensi Operating System (OS) dan Database Management System (DBMS) yang digunakan dan dapat memakan biaya hingga 30 juta bahkan lebih untuk per 3 atau 4 tahun untuk satu server nya [2].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ion-Sorin STROE yaitu membangun database dengan menggunakan MySQL dan OS Linux CentOS, pada kesimpulannya dikatakan bahwa Platform berbasis sistem operasi Linux dan database MySQL adalah pilihan optimal untuk membantu mengembangkan bisnis online yang berkelanjutan. Pilihan ini bisa digunakan meski ada pergeseran yang dibutuhkan dari solusi lama, karena manfaat jangka panjangnya besar [6]. Namun, MariaDB Memiliki fitur baru, peningkatan kinerja, pengujian yang lebih baik, dan perbaikan bug yang tidak ditemukan di MySQL. Beberapa di antaranya dikembangkan "di rumah" oleh pengembang inti MariaDB, dan yang lainnya berasal dari kontributor dan perusahaan dari luar, seperti Facebook, Twitter, Google, dan lainnya [23].

Maka dari itu pada proyek akhir ini telah dirancang dan diimplementasi sebuah server yang memanfaatkan OS dan DBMS yang bersifat open source yaitu OS Linux CentOS dan DBMS MariaDB. Sehingga biaya yang dibayarkan untuk lisensi tersebut dapat ditekan hingga 0%, dan perusahaan bisa menghemat biaya maintenance server, juga mempertahankan standar yang ditetapkan ISO 9001.

2. Dasar Teori

2.1 Database Server

Database adalah sekumpulan data yang telah terorganisir [7]. Database relasional, yang lebih ketat, adalah kumpulan skema, tabel, kueri, laporan, pandangan, dan elemen lainnya. Sedangkan Database server yaitu sebuah program komputer. dimana program ini sediakan layanan untuk mengelola basis data yang menggunakan model client/server sehingga data dapat disalurkan ke komputer lain atau program komputer lain dengan kode program yang sudah ditentukan. Istilah ini ditujukan pada sebuah komputer (server) yang ditujukan untuk jalankan program server database. Database Management System (DBMS) adalah aplikasi perangkat lunak komputer yang berinteraksi dengan pengguna akhir, aplikasi lain, dan database untuk

menangkap dan menganalisis data. umumnya sediakan fungsi-fungsi server berbasis data, dan beberapa diantaranya sangat bergantung pada model client untuk bisa mengakses basis datanya.

Sejarah terbentuknya istilah database bermula dari ilmu komputer. Walaupun memiliki artian yang semakin luas, menginput hal-hal diluar bidang elektronika. Catatan yang mirip dengan database telah ada sejak sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi, berkas, rekaman suara dan kumpulan data manual secara terpisah, Perancangan sistem ini didasarkan pada kebutuhan individual pengguna, bukan kebutuhan sejumlah pengguna. Sehingga setiap aplikasi menuliskan data sendiri, alhasil ada kemungkinan data yang sama terdapat pada berkas-berkas lain yang digunakan oleh program aplikasi lain. Pada awal 1960, Charles Bachman di perusahaan General Electric mendesain generasi pertama dari DBMS yang disebut sebagai Integrated Data Storage dan di standarisasi oleh Conference on Data System Languages (CODASYL) [8].

2.2 MariaDB

MariaDB adalah sistem manajemen database relasional yang dikembangkan dari MySQL yang dimaksudkan untuk tetap bebas di bawah General Public License (GPL). Pengembangan dipimpin oleh beberapa orang yang sebelumnya berkontribusi untuk MySQL, karena kekhawatiran atas akuisisi oleh Oracle Corporation [9]. Kontributor diwajibkan untuk berbagi hak cipta mereka dengan Yayasan MariaDB [10].

MariaDB bermaksud untuk mempertahankan kompatibilitas yang tinggi dengan MySQL, memastikan kemampuan penggantian drop-in dengan kesetaraan biner perpustakaan dan cocok dengan Application Programming Interface (API) MySQL dan perintahnya [11]. Ini termasuk mesin penyimpanan XtraDB untuk mengganti InnoDB [12]. Serta mesin penyimpanan baru, Aria, yang bermaksud menjadi mesin transaksional dan non-transaksional bahkan mungkin disertakan dalam versi MySQL di masa mendatang [13].

2.3 Linux CentOS

Community Enterprise Operating System (CentOS) adalah distribusi Linux yang menyediakan platform komputasi berbasis komputer gratis kelas enterprise yang kompatibel secara fungsional dengan sumber upstreamnya, Red Hat Enterprise Linux (RHEL) [15]. Pada bulan Januari 2014, CentOS mengumumkan resmi bergabung dengan Red Hat sementara tetap independen dari RHEL [16]. Di bawah sebuah dewan pemerintahan CentOS yang baru [17].

Ada dua alasan dasar mengapa CentOS sistem operasi utama untuk sebuah server. Pertama, dalam hal dukungan CentOS lebih baik. Dukungan mengenai software dan hardware salah satu alasan penting sebuah Distro skala enterprise. Kedua, CentOS berbasis open source sehingga tanpa harus membayar kita dapat meng-update sistem terbaru dengan keamanan yang lebih baik [18].

2.4 Mikrotik OS

Mikrotik yaitu sebuah sistem operasi juga software yang berfungsi untuk membuat komputer berperan sebagai router network yang handal, dapat mencakup berbagai fitur yang dibuat untuk Internet Protocol (IP) network dan jaringan wireless seperti bandwidth management, stateful firewall, hotspot for plug and play access, remote Winbox GUI admin, dan routing [19]. Sangat baik untuk keperluan Internet service provider (ISP), Provider hotspot juga warung internet. Mikrotik didesain agar mudah dioperasikan dan sangat cocok untuk keperluan administrasi jaringan komputer. Misalnya, merancang dan membangun sistem jaringan komputer skala kecil hingga untuk yang kompleks sekalipun.

2.5 Winbox

Winbox adalah sebuah software atau utility yang di gunakan untuk me-remote sebuah server mikrotik kedalam mode Graphical User Interface (GUI) [19]. melalui operating system windows, Linux, MacOS dan lain-lain.

2.6 Navicat

Navicat adalah sebuah tool untuk mengelola database MySQL Server berbasis grafic interface. Navicat memungkinkan kita untuk mengelola database MySQL dengan mudah melalui interface Microsoft Windows, Macintosh dan Linux platform [20]. Navicat di release dalam 2 versi, yaitu versi premium untuk MySQL pada tahun 2002 dan versi lite pada tahun 2007 untuk penggunaan tidak komersil. Premiumsoft Navicat adalah satu rangkaian DBMS dan pengembangan perangkat lunak grafis untuk MySQL, Oracle, SQLITE dan Postgresql. Navicat mempunyai suatu alat penghubung seperti penjelajah dan pendukung berbagai koneksi database untuk database remote dan local.

2.7 WinSCP

Winscp adalah aplikasi untuk dapat mengakses file yang berada di server dari client [21]. Kegunaan dari WinSCP ini adalah sebagai alat untuk transfer, atau lebih familiar kita kenal dengan sebutan upload dan download file melalui protokol File Transfer Protocol (FTP) dan Secure Shell (SSH), Dengan WinSCP kita juga dapat melakukan editorial seperti mengedit isi file, merubah nama file, menghapus file dan lain sebagainya.

2.8 PuTTY

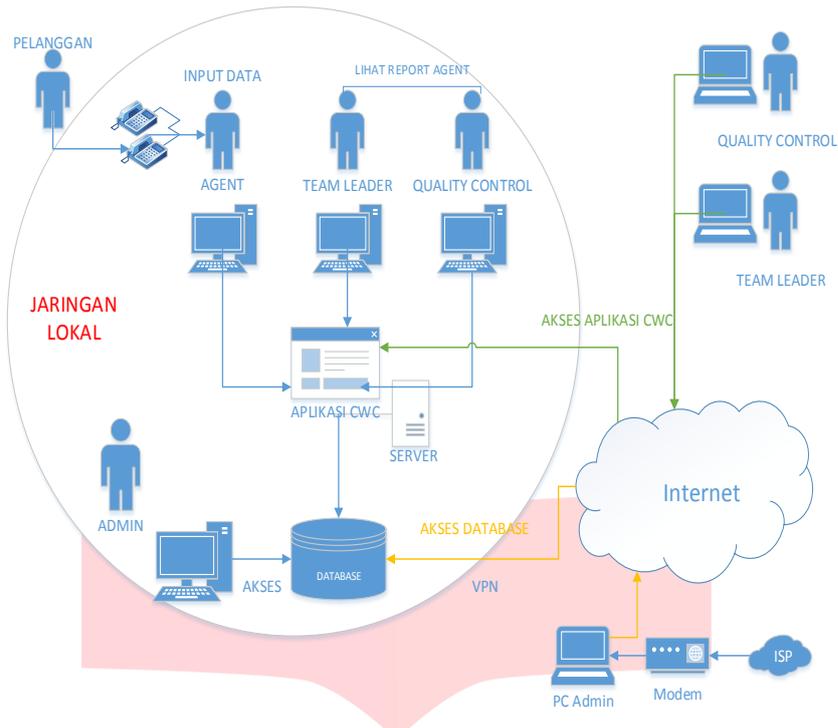
PuTTY yaitu sebuah aplikasi berbasis *open source* yang menggunakan protokol jaringan seperti SSH dan *Telecommunication network* (Telnet) untuk mengaktifkan sesi *remote* pada komputer [22] *Tools* ini kebanyakan dipakai oleh pemilik *server* agar dapat berkomunikasi dengan *server*-nya dengan *command text* untuk menjalankan perintah tertentu. Tujuan utamanya adalah aplikasi *multi-platform* yang bisa mengeksekusi dalam sebuah sistem operasi. Hal ini juga disebut terminal xterm.

3. Perancangan

3.1 Rancangan Sistem dan Model

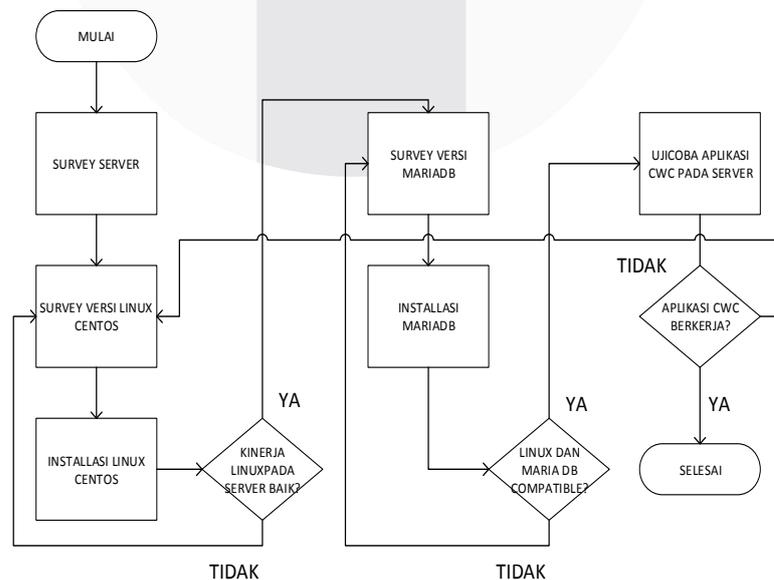
Dari hasil penelitian, sistem database ini dirancang menggunakan Linux CentOS versi 6.6 (Final) dengan PHP versi 5.3.3 lalu disandingkan dengan MariaDB 10.0.24, serta ditunjang lagi dengan beberapa aplikasi tambahan untuk memudahkan pengelolaan datanya. Pada implementasinya sistem ini akan dikoneksikan dengan aplikasi CWC (Call Work Code) dan CWC Report. Dan digunakan oleh Agent call center 108, TL (Team Leader), dan QC (Quality Control).

Dimana dengan aplikasi CWC agent akan menginputkan data pelanggan yang menggunakan jasa call center 108 dan Semua data yang diinputkan harus sesuai dengan rekaman percakapan pada IVR (Interactive Voice Response).



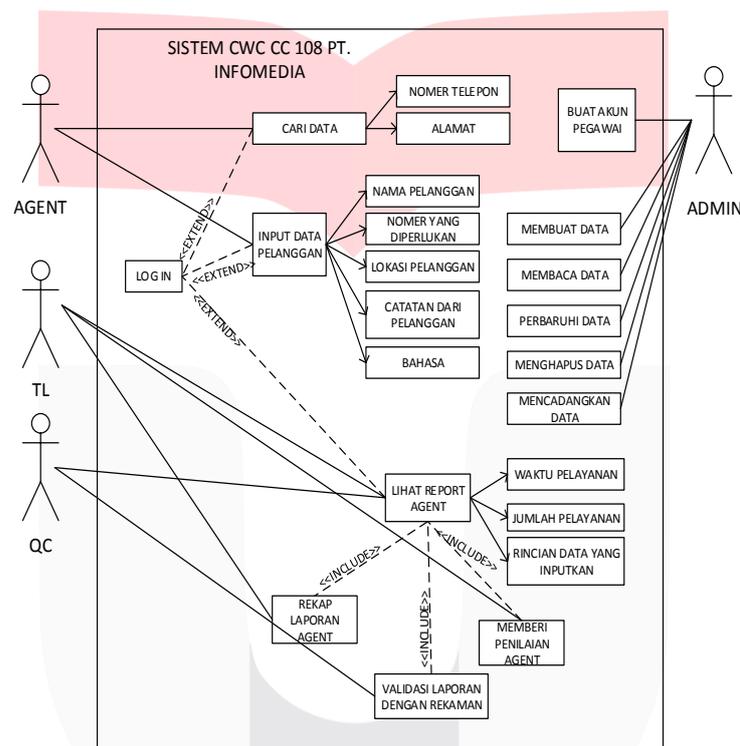
Gambar 3.1 Skema Sistem

Pada Gambar 3.1, sistem dapat dirancang dengan dua cara ya itu langsung dari dalam perusahaan atau dari luar perusahaan melalui jaringan internet dengan menggunakan VPN (Virtual Private Network) yang telah diatur agar PC dari luar dapat terkoneksi dengan Server. Hal ini ditujukan agar admin dapat mengakses database pada server walaupun sedang tidak berada di kantor. Dengan diimplementasikannya sistem ini TL dan QC nantinya dapat membuka aplikasi CWC report pada server setelah IP (Internet Protokol) lokal aplikasi diatur ke IP Public ISP (Internet Service Provider) sehingga pekerjaan rekap data QC dan TL dapat diselesaikan dari luar kantor. Pada pemodelan saat sidang akan dibuat aplikasi menyerupai CWC untuk ujicoba apakah database server yang dibuat layak dan berfungsi seperti implementasi di perusahaan. Dikarenakan perusahaan memberibatasan hak akses kepada admin untuk akses data asli demi keamanan data pelanggan.



Gambar 3.2 Flowchart Login Penelitian

Pada Gambar 3.2 sistem dapat dirancang dengan dua cara ya itu langsung dari dalam perusahaan atau dari luar perusahaan melalui jaringan internet dengan menggunakan VPN (Virtual Private Network) yang telah diatur agar PC dari luar dapat terkoneksi dengan Server. Hal ini ditujukan agar admin dapat mengakses database pada server walaupun sedang tidak berada di kantor. Dengan diimplementasikannya sistem ini TL dan QC nantinya dapat membuka aplikasi CWC report pada server setelah IP (Internet Protokol) lokal aplikasi diatur ke IP Public ISP (Internet Service Provider) sehingga pekerjaan rekap data QC dan TL dapat diselesaikan dari luar kantor. Pada pemodelan saat sidang akan dibuat aplikasi menyerupai CWC untuk ujicoba apakah database server yang dibuat layak dan berfungsi seperti implementasi di perusahaan. Dikarenakan perusahaan memberibatasan hak akses kepada admin untuk akses data asli demi keamanan data pelanggan.



Gambar 3.3 Diagram Use Case

Berikut adalah penjelasan Gambar 3.4 tentang aktor yang terlibat dalam sistem dan peranannya:

Tabel 3.1 Deskripsi Use Case

No	Aktor	Deskripsi
1	Agent	Agent adalah peranan terpenting dalam industri <i>call center</i> , karena aktor ini berhadapan langsung dengan pelanggan, dan baik atau buruknya kualitas perusahaan dapat dilihat dari sikap <i>agent</i> saat melayani pelanggan. Selain itu, tugas utama <i>agent</i> yaitu mengisikan <i>data-data</i> penting hasil percakapan dengan pelanggan dengan tepat dan sesuai.
2	Team Leader	<i>Team Leader</i> adalah seorang yang memimpin persepuh <i>agent</i> . Tugas dari <i>Team Leader</i> yaitu memantau dan merekap laporan hasil interaksi dan pelayanan <i>agent</i> dengan pelanggan untuk diberi penilaian lalu nantinya di serahkan kepada divisi <i>Quality Control</i>

3	<i>Quality Control</i>	<i>Quality Control</i> adalah divisi yang mengawasi, menilai <i>Team</i> dan memvalidasi hasil rekap yang telah diterima dari <i>Team Leader</i> , dengan hasil rekaman percakapan setiap <i>agent</i> . Data yang sampai ke <i>Quality Control</i> harus benar-benar sesuai, jika terjadi kesalahan atau kecurangan demi bagusnya penilaian sebuah team, akan terkena sanksi dan pengurangan tunjangan prestasi.
4	<i>Admin</i>	<i>Admin</i> adalah orang yang berperan dalam mengatur, mengawasi sistem aplikasi dan data-data yang tersimpan dalam <i>database</i> . <i>Admin</i> dapat juga menambah atau mengurangi fitur yang ada di aplikasi sesuai kebutuhan perusahaan. Akun yang digunakan oleh <i>Agent</i> , TL, dan QC di buat <i>username</i> dan <i>password</i> nya oleh <i>admin</i> dan memiliki hak aksesnya masing-masing.

4. Pengujian

4.1 Pengujian Login

Pengujian ini dilakukan menggunakan data berupa username dan password yang telah di buat oleh admin di tabel Login, untuk melihat apakah agent, TL, dan QC dapat masuk ke halaman utama pemodelan aplikasi.

Table 4.1 Tabel Pengujian Login

Kondisi	Keluaran yang Diharapkan	Keluaran yang Dihasilkan	Kesimpulan	Bukti
<i>Username</i> atau <i>Password</i> salah satu dikosngkan	<i>Login</i> gagal	<i>Login</i> gagal	Sesuai	Lampiran A
<i>Username</i> atau <i>Password</i> diisi tidak sesuai dengan <i>database</i>	<i>Login</i> gagal	<i>Login</i> gagal	Sesuai	Lampiran A
<i>Username</i> atau <i>Password</i> diisi sesuai dengan <i>database</i>	<i>Login</i> berhasil	<i>Login</i> Berhasil	Sesuai	Lampiran A
Masuk CWC report dengan hak akses jabatan <i>Agent</i>	<i>Login</i> gagal	<i>Login</i> gagal	Sesuai	Lampiran A

Dari Tabel 4.1 Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa agent, TL dan QC hanya dapat masuk ke halaman utama jika berhasil memasukan username dan password yang sesuai dengan yang ada di database dan bergantung dengan jabatan.

4.2 Pengujian Input Data

Pengujian ini dilakukan menggunakan data berupa *username* dan *email* untuk melihat apakah *password* berhasil dikirim ke *email* admin yang terdaftar di *database*.

Table 4.2 Tabel Pengujian *Input Data*

Kondisi	Keluaran yang Diharapkan	Keluaran yang Dihasilkan	Kesimpulan	Bukti
Kolom wajib isi dikosongkan	<i>Input data</i> gagal	<i>Input data</i> gagal	Sesuai	Lampiran A
Semua kolom diisi lalu klik "Simpan"	<i>Input data</i> berhasil	<i>Input data</i> berhasil	Sesuai	Lampiran A
<i>Klik tombol "Batal"</i>	Semua kolom <i>reset</i>	Semua kolom <i>reset</i>	Sesuai	Lampiran A

Dari Tabel 4.2 Pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi CWC berfungsi dengan baik sehingga dapat digunakan untuk menyimpan data ke database yang telah dibangun, sesuai dengan implementasi aslinya.

4.3 Pengujian Tampilkan *Report*

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi simulasi CWC Report untuk memantau dan sebagai bahan penilaian setiap *agent* oleh *Team Leader* dan *Quality Control* berdasarkan Laporan data yang terdapat di aplikasi ini.

Table 4.3 Tabel Pengujian Tampilkan *Report*

Kondisi	Keluaran yang Diharapkan	Keluaran yang Dihasilkan	Kesimpulan	Bukti
Memilih salah satu jenis tampilan <i>report</i>	Jenis <i>report</i> yang diinginkan ditampilkan	Jenis <i>report</i> yang diinginkan ditampilkan	Sesuai	Lampiran A
Nama <i>agent</i> yang dicari tidak sesuai <i>database</i>	<i>Report</i> kosong	<i>Report</i> kosong	Sesuai	Lampiran A
Nama <i>agent</i> yang dicari sesuai <i>database</i>	<i>Report</i> tampil sesuai <i>agent</i>	<i>Report</i> tampil sesuai <i>agent</i>	Sesuai	Lampiran A
Mengisi kolom rentang tanggal	<i>Data agent</i> tampil sesuai waktu	<i>Data agent</i> tampil sesuai waktu	Sesuai	Lampiran A
Menampilkan <i>report</i>	Grafik sesuai <i>data report</i>	Grafik sesuai <i>data report</i>	Sesuai	Lampiran A

4.4 Pengujian Kekuatan *Server*

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Web Stress Tool untuk mengetahui kekuatan dan performa dari server berdasarkan jumlah user dan jumlah klik yang diampu oleh server dalam satu waktu. Pengujian dengan web stress tool dilakukan enam kali untuk melihat perubahan yang signifikan jika jumlah user yang ditambah dua kali lipat.

Table 4.4 Tabel Pengujian Kekuatan *Server*

Pengujian	Jumlah <i>User</i>	<i>Clicks</i>	<i>Errors</i>	<i>Errors [%]</i>	<i>Time Spent [ms]</i>	<i>Avg. Click Time [ms]</i>
1	25	1,249	1	0.08	255,204	204
2	50	2,481	0	0.00	227,391	92
3	100	4,999	0	0.00	512,034	102
4	200	9,997	1	0.01	2,358,115	236
5	400	19,998	6	0.03	18,117,877	906
6	800	39,999	868	2.17	162,595,117	4,155

Pada Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada saat pengujian satu hingga lima dengan jumlah klik 50 kali per user dengan delay 5 detik dan jumlah user yang telah ditingkatkan 2 kali lipat tiap pengujianya, belum terlihat error yang berarti. Hingga pada pengujian ke enam, error pada aplikasi CWC mulai mengalami perubahan yang cukup signifikan dengan user berjumlah 800 dengan hasil gagal klik menjadi 2.17%.

Dari hasil Ujicoba ini dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki performa yang baik karena dengan jumlah user yang banyak tingkat error masih dibawah 10% mengingat bahwa karyawan PT. Infomedia Nusantara hanya sekitar 500 orang bahkan dalam jam tersibuk.

Uji coba dilaksanakan dengan menggunakan server perusahaan, dan untuk mencegah kerusakan dan gangguan operasional jadi percobaan disudahi dengan cukup enam kali percobaan.

4.5 Hasil *Survey Database Dan Aplikasi CWC*

Telah dilakukan *survey* kepada beberapa karyawan PT. Infomedia Nusantara yang telah ditentukan oleh *supervisor* dan membantu menanggapi kuesioner tentang *database* dan simulasi *web CWC*.

Tabel 4.5 Parameter Penilaian

Score	Nilai
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

Mengacu pada parameter penilaian pada Tabel 4.9 akan dihitung nilai *survey* yang di dapatkan dari total 6 pertanyaan yang telah diajukan. Didapatkan hasil sebagai berikut:

Nilai rata-rata dari enam pertanyaan diatas jika diakumulasikan untuk nilai total survey yaitu sebagai berikut:

$$\frac{(4.13 + 3.93 + 3.47 + 4.07 + 4.27 + 4.13)}{6} = 4.0$$

Jadi total score yang didapatkan yaitu 4.0 yang mana jika disimpulkan hasil pengujian subyektif termasuk predikat baik. Yang artinya sistem sudah dapat memenuhi kebutuhan perusahaan PT. Infomedia Nusantara.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian dan survey Proyek Akhir ini sudah layak diimplementasikan ke perusahaan PT. Infomedia Nusantara.
2. MariaDB Memiliki kemampuan yang baik dalam menyimpan dan melayani akses data.
3. Proyek akhir ini menguntungkan bagi TL dan QC karena dapat melihat report dari luar jaringan kantor melalui IP server yang telah di forward ke jaringan internet sehingga dapat menyelesaikan pekerjaan diluar kantor.
4. Terbukti mampu menekan biaya yang cukup besar dengan memanfaatkan aplikasi Open Source.

5.2 Saran

Saran dari proyek akhir ini yaitu kedepannya dapat kembangkan dengan Linux CentOS dan MariaDB versi terbaru dengan ditunjang pula dengan Perangkat yang lebih baik sehingga tidak mengalami penurunan kinerja karena spesifikasi perangkat keras tidak support perangkat lunak, dan dapat memiliki semua fitur terbaru untuk memudahkan penggunaan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] About PT.Infomedia URL: <https://www.infomedia.co.id/about>
- [2] ORACLE MySQL Global Price List (2015) URL: www.oracle.com/us/corporate/pricing/pricelists/mysql-pricelist-183985.pdf
- [3] Rangkuti, Freddy. (2013). "Customer Service Satisfacation & Call Center Berdasarkan ISO 9001" : Mengukur Pelayanan Jasa Plus Studi Kasus PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia. Jakarta : Gramedia.
- [4] Dwi Revita Putri dan Peggy Hariwan. (2015) "Analisis Kualitas Pelayanan Pada Layanan Call Center 108 Menggunakan Metode Importance Performance Analysis".
- [5] Nuril Anwar dan Imam Riadi. (2013) "Analisis Arsitektur Client Server Menggunakan Database Terpusat(Studi Kasus pada SMP Muhammadiyah Purwodadi Purworejo)".
- [6] STROE, Ion-Sorin. (2011). "MySQL databases as part of the Online Business, using a platform based on Linux" : Romanian Academy of Economic Studies.
- [7] "Database – Definition of database by Merriam-Webster". merriam-webster.com.
- [8] Haigh, Thomas. (2011) "Charles W. Bachman: Database Software Pioneer" Published by the IEEE Computer Society.
- [9] "Dead database walking: MySQL's creator on why the future belongs to MariaDB - MariaDB, open source, mysql, Oracle". Computerworld. Retrieved 2013-09-11.
- [10]"Contributing Code". MariaDB KnowledgeBase. Retrieved 17 September 2014.
- [11]"MariaDB versus MySQL - Compatibility". MariaDB KnowledgeBase. Retrieved 17 September 2014.
- [12]"About XtraDB". MariaDB KnowledgeBase. Retrieved 17 September 2014.
- [13]"Aria FAQ". MariaDB KnowledgeBase. Retrieved 17 September 2014.
- [14]"MariaDB Application Programming Interfaces" URL: <https://mariadb.com/kb/en/library/connectors/>.
- [15]"Frequently Asked Questions about CentOS in general: 1. What is CentOS Linux?". centos.org. 2014-10-12. Retrieved 2014-11-02.
- [16]Karanbir Singh (2014-01-07). "CentOS Project joins forces with Red Hat". centos.org. Retrieved 2014-01-08.
- [17]"CentOS Governance". centos.org. 2014. Retrieved 2014-01-08.
- [18]Fatahna, Muhammad An'im. (2011) "CentOS Network Administrator" CentOS Indonesia Community.
- [19]Pamungkas, Canggih Ajika. (2016) "manajemen bandwidth menggunakan mikrotik routerboard di piliteknik indonesia surakarta" jurnal informatika.
- [20]Powers, David. 2008. "The Essential Guide to Dreamweaver CS4 with CSS, Ajax, and PHP".NewYork:Friends of ED
- [21]Handy Sunjaya, Deny Setiawan, Sandri Pratama. (2013) "Meningkatkan Performa dan Stabilitas Kecepatan Transfer Data pada FreeBSD dengan Kostumisasi Kernel" ISSN 2085-4579
- [22]Agnesie Pratiwi Masero, Joko Triyono, Dina Andayati. (2013) "Perancangan Pengelolaan Jaringan It Pada Institut Sains & Teknologi Akprind Menggunakan Teknologi VPN (Virtual Private Network)" ISSN:2338-6312
- [23]Bartholomew, Daniel. (2012) "MariaDB vs. MySQL" www.mariadb.com