Rancang Bangun OwnCloud Sebagai Cloud Storage di Kampus STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati

Hadriansa, Denis Prayogi, Kandi Harianto

Program Studi Teknik Informatika, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, Tarakan, Indonesia

Email: ¹ansar@ppkia.ac.id, ²denis@ppkia.ac.id, ³kandi@ppkia.ac.id

Abstrak—Media Penyimpanan berbasis cloud computing saat ini sudah banyak dimanfaatkan sebagai solusi untuk pertukaran data dan informasi di suatu institusi untuk menunjang pekerjaan. Pada STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, penyimpanan berbasis cloud sangat diperlukan karena banyak aktivitas pertukaran data dan informasi dilakukan secara digital, baik itu pertukaran data antara dosen, civitas akademik, tenaga kependidikan maupun kepada mahasiswa. Pemanfaatan ownCloud sebagai perangkat lunak open source untuk mengatasi masalah pertukaran data berbasis cloud computing sangat tepat dikarenakan aplikasi berbasis website, dekstop, dan mobile sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses data. Owncloud mirip dengan aplikasi seperti Google Drive, Dropbox, hanya saja semua pengaturan dan pengolahan data dan user dapat dilakukan secara mandiri sehingga dapat menyesuaikan dengan kebutuhan. Hasil dari penelitian ini, Owncloud dapat digunakan secara baik oleh dosen untuk menyimpan data-data terkait perkuliahan dan penelitian, mahasiswa untuk menyimpan data-data kuliah secara terpusat, civitas akademik dalam menyimpan data-data yang berkaitan dengan aktivitas akademik. Perancangan owncloud ini juga masih dilakukan secara intranet, sehingga untuk mengaksesnya harus terhubung dengan jaringan di sekitar kampus STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.

Kata Kunci: Owncloud, Cloud Storage, Media Penyimpanan, Cloud Computing, Open Source

Abstract—Media storage based on cloud computing is now widely used as a solution for exchanging data and information in an institution to support work. At STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati, cloud-based storage is very necessary because many data and information exchange activities are carried out digitally, both data exchange between lecturers, academic community, education staff and students. Utilization of ownCloud as an open source software to solve the problem of cloud computing-based data exchange is very appropriate because the website-based, desktop and mobile-based applications make it easier for users to access data. Owncloud is similar to applications like Google Drive, Dropbox, it's just that all settings and data processing and user can be done independently so that it can adjust to the needs. The results of this research, Owncloud can be used well by lecturers to store data related to lectures and research, students to store lecture data centrally, the academic community in storing data related to academic activities. The design of owncloud is also still done intranet, so to access it must be connected to the network around the campus of STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati.

Keywords: Owncloud, Cloud Storage, Storage Media, Cloud Computing, Open Source

1. PENDAHULUAN

STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati merupakan instansi pendidikan tinggi dibidang komputer yang terletak di Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara. STMIK merupakan singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer yang memiliki 3 jurusan program studi Vokasi Manajemen Informatika, Sarjana Sistem Informasi dan Sarjana Teknik Informatika. Aktivitas belajar mengajar di STMIK PPKIA biasanya dilakukan di ruang kelas dan laboratorium komputer sehingga sering terjadi proses pemindahan dan penyimpanan data melalui jaringan dan media penyimpanan lokal.

Materi perkuliahan biasanya sering di *copy paste* dari dosen kepada mahasiswa-mahasiswi untuk menunjang proses belajar mengajar. Terkadang juga hasil dari pembelajaran harus disimpan ke media penyimpanan untuk dilanjutkan ke pertemuan berikutnya. Sering kali mahasiswa-mahasiswi lupa membawa materi-materi perkuliahan di laboratorium sehingga menghambat proses belajar mengajar. Beberapa dosen juga menerapkan materi-materi yang disimpan di flashdisk untuk dibagikan ke mahasiswa untuk memulai proses belajar dan hal ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk meng-*copy paste* hingga materi tersebar keseluruh peserta.

Pada aktivitas akademik dan perkantoran, *sharing* file atau data merupakan hal yang sering dilakukan untuk menunjang pekerjaan baik dengan satu bagian maupun antar bagian. Apabila file atau data disimpan dipenyimpanan lokal, maka bagian lain atau rekan dalam satu bagian akan kesulitan untuk mengakses *resource* atau sumber data tersebut. Sehingga penyimpanan berbasis jaringan atau *Cloud Storage* sangat dibutuhkan dalam hal ini.

Cloud Storage memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan penyimpanan data secara tradisional. Data yang disimpan di *cloud storage* akan dapat diakses dimana saja serta kapanpun. *Cloud storage* akan diintegrasikan ke berbagai perangkat untuk mendapatkan kemudahan akses seperti ke perangkat *mobile* (smartphone), tablet serta personal komputer. Fitur unggulan lainnya yaitu tersedianya *file sharing* yang memudahkan untuk berbagi file dengan pihak lain. Hal ini akan sangat memudahkan misalkan saja terlibat dalam sebuah proyek kolaboratif untuk bertukar salinan file baik secara *online* maupun *offline*. Selain itu tingkat keamanan pada *cloud storage* sangat baik, hal tersebut dikarenakan *cloud storage* menggunakan sistem *private cloud*. *Private cloud* merupakan sebuah mekanisme penyediaan *resource* IT secara menyeluruh, namun akan dideploy secara terpisah dari *public cloud* dan hanya bisa diakses melalui jaringan private, sehingga memiliki

tingkat *security* yang lebih baik. Model ini cocok untuk perusahaan dengan skala enterprise yang sangat memperhatikan privasi dan keamanan data[1].

OwnCloud merupakan salah satu perangkat lunak berbagi berkas gratis (Lisensi AGPL) dan bebas, menyediakan pengamanan yang baik, memiliki tata cara yang baik bagi pengguna aplikasi untuk membagi dan mengakses data yang secara terintegrasi dengan perangkat teknologi informasi yang tujuannya mengamankan, melacak, dan melaporkan penggunaan data [2]. OwnCloud termasuk dalam kategori IAAS (*Infrastructure as a service*), dengan owncloud kita dapat menyimpan file, folder, kontak, audio, galeri foto, kalender dan dokumen lainnya. Kita juga dapat mengakses file dan melakukan sinkronisasi file yang terdapat pada server owncloud dengan perangkat mobile, desktop, atau peramban web [2].

Beberapa penelitian terkait tentang pemanfaatan owncloud sebagai *cloud storage* diantaranya oleh Amin Firmansyah yaitu pemanfaatan *open source* owncloud sebagai media penyimpanan data berbasis *cloud computing*[3]. Mochamad Yusuf Romdoni perancangan cloud storage menggunakan owncloud dan ubuntu server studi kasus pada PT. Indonesia Nippon Seiki [4]. Hendra Supendar Teknik Owcloud dalam pengolahan data *cloud computing* berbasis Linux [5]. Michael Adi yang meneliti tentang aplikasi *private cloud storage* untuk menyimpan data operasional program studi teknik informatika dan sistem informasi bisnis menggunakan *open source* [6]. Jupriyadi meneliti implementasi owncloud sebagai *private storage* berbasis web pada perguruan tinggi xyz [7]. Maria ulfa penerapan layanan *private cloud computing* pada laboratorium komputer Universitas Bina Darma Palembang [8]. Saida Siregar meneliti implementasi *mobile syncing* owncloud sebagai media storage menggunakan sistem operasi berbasis *open source* [9]. Penelitian Diana Laily Fithri pemanfaatan teknologi *cloud computing* bagi otomasi manajemen UMKM paguyuban bordir lestari di Kabupaten Kudus[10]. Ikhwan Ar-razy meneliti implementasi *cloud storage* menggunakan owncloud yang high-availability[11]. I Putu Hariyadi analisa penerapan *private cloud computing* berbasis proxmox virtual environment sebagai media pembelajaran praktikum manajemen jaringan[12].

Dari beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya, dapat diuraikan masalahnya yaitu penyimpanan data yang tidak terpusat menyebabkan ketersediaan akses data dapat mengganggu aktivitas pekerjaan dan layanan berbasis *cloud computing* dapat mengatasi hal tersebut sehingga segala aktivitas yang berkaitan dengan data digital disimpan pada satu perangkat saja yang dapat diakses oleh siapa saja dan kapan saja. Untuk itu penulis merancang *cloud storage* berbasis *open source* yang dapat diakses melalui web oleh civitas akademik, dosen dan mahasiswa serta bisa disinkronisasikan dengan perangkat seperti komputer dan smartphone.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

Gambar 1. Flowchart metode penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Yaitu melakukan identifikasi masalah terkait penyimpanan data yang bersifat *cloud storage* dan penyimpanan data konvensional seperti menyimpan ke dalam media penyimpanan harddisk, flashdisk dan lainnya. Dalam hal ini diidentifikasi keunggulan dan kelemahan dari kedua metode penyimpanan tersebut seperti resiko kehilangan data, kerusakan data, kehilangan perangkatnya ketika menggunakan flashdisk, harddisk, dan kesiapan infrastruktur jaringan ketika menggunakan metode cloud storage.

2.1 Studi Literatur

Mempelajari dan memahami kajian-kajian dan pembahasan tentang *cloud storage*, mencari referensi jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian sebelumnya, serta kebutuhan perangkat pendukung sehingga terbentuknya rancangan cloud storage.

2.1 Analisis

Pada tahapan ini, penulis menganalisis kebutuhan perangkat, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Adapun kebutuhan spesifikasi perangkat komputer dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Komputer

Nama Perangkat	Spesifikasi
Processor	Core i5 up to 3 Ghz
RAM	2 GB
Harddiskk	SSD 512 GB x 2
Monitor	19 Inch

Perangkat komputer server data owncloud yang digunakan adalah yang memiliki kinerja yang cukup baik dikarenakan komputer akan diakses oleh banyak pengguna. Kemudian pemilihan media penyimpanan menggunakan SSD (Solid State Drive) dikarenakan memiliki kinerja yang tinggi dalam hal *read and write* data dibandingkan media penyimpanan Harddisk.

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan dapat dilihat juga pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem operasi	Linux Ubuntu
Web Server	Apache2, PHP 7.1.3, Maria DB mysql,
Owncloud	Versi 10.3.2

Kebutuhan mendasar dari pengoperasian owncloud adalah web server, Webserver ada berbagai macam dan salah satunya adalah apache2 yang dapat berjalan pada sistem operasi Linux. Selain itu penggunaan versi PHP juga sangat penting karena versi ownCloud dapat berjalan di beberapa versi PHP yang berbeda, ada yang *support* dan ada yang tidak. Selain menganalisis kebutuhan perangkat, penulis juga menganalisis kebutuhan user yang terdaftar pada owncloud. Adapun kebutuhan user dapat dilihat pada tabel 3:

Tabel 3. Kebutuhan User

User	Keterangan
Admin	Administrator di owncloud
Civitas Akademik	Pegawai civitas di lingkungan kampus
Dosen	Dosen pengampu mata kuliah
mahasiswa	Mahasiswa yang terdaftar dan dikelompokkan berdasarkan tahun masuk dan jurusan

User yang terdaftar pada owncloud akan dibagi menjadi beberapa group sesuai dengan posisi dan jabatannya, kemudian kapasitas penyimpanan diatur sesuai dengan jumlah kebutuhan mulai dari kapasitas terkecil 1 GB untuk mahasiswa dan civitas akademik, 5 GB untuk data dosen, dan unlimited untuk Administrator dari owncloud.

2.2 Desain dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini, penulis merancang topologi jaringan agar server cloud storage dapat diakses dengan baik oleh dosen, civitas akademik maupun mahasiswa. Berikut ini topologi jaringan dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Topologi rancangan jaringan

Topologi jaringan yang digunakan adalah topologi tree seperti yang tampak pada gambar 2, dimana cloud storage menggunakan jaringan kantor dengan IP Address kelas B, Dosen dan Civitas Akademik menggunakan jaringan kelas B untuk mengakses akun owncloud masing-masing. Sedangkan untuk akun mahasiswa, jaringan yang digunakan adalah jaringan IP kelas C untuk mengakses owncloud. Kedua jaringan berbeda ini dihubungkan melalui sebuah router yang diatur sehingga dapat saling terhubung.

Selain mendesain topologi jaringan, penulis juga merancang desain struktur hirarki user untuk mempermudah manajemen user. Hirarki user dapat dilihat pada gambar 3 berikut :

Gambar 3. Hirarki pengelompokkan user

Pengelompokkan user diperuntukkan agar memudahkan Administrator dalam mengelola dan memanajemen user, dikarenakan jumlah user yang banyak sehingga jika tidak dikelompokkan akan mempersulit kerja Administrator.

- Grup Dosen : grup untuk mengelompokkan dosen.
- Grup Bagian/posisi : grup untuk mengelompokkan berdasarkan posisi jabatan/posisi ruang kerja.
- Grup civitas : grup untuk mengelompokkan Tenaga kependidikan dilingkungan kampus.
- Grup Mahasiswa tahun : grup untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan tahun masuk.
- Grup MI/SI/TI : setelah pengelompokkan berdasarkan tahun, kemudian dikelompokkan lagi berdasarkan jurusan program studi.

2.2 Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini, penulis melakukan instalasi dan pengujian terhadap perangkat owncloud yang terpasang pada server *cloud storage*. Penulis berhasil melakukan instalasi owncloud versi 10.3.2 yang kompatibel dengan PHP versi terbaru yaitu PHP 7.1.3.14. berikut ini hasil tampilan ketika owncloud diakses melalui web browser dengan komputer yang terhubung ke jaringan intranet.

Gambar 3. Tampilan awal *setup* owncloud

Pada gambar 3, berisi tentang *setup* awal untuk owncloud, *setup* awal diantaranya adalah user admin dan password owncloud, letak data folder pada server, database pengguna, password database owncloud, nama database serta nama server yang digunakan. Pengaturan ini harus diisi dengan benar, karena apabila salah, maka proses konfigurasi akan gagal dan owncloud tidak dapat digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan-tahapan penggunaan owncloud serta ujicoba yang dilakukan pada penelitian.

3.1 Login Owncloud

Login owncloud dapat diakses melalui browser, aplikasi desktop dan mobile. Disini penulis mengakses menggunakan web browser pada komputer.

Gambar 4. Login Owncloud

Secara garis besar, perancangan sistem owncloud dapat dilihat pada flowchart sistem berikut ini :

Gambar 4. Flowchart sistem owncloud

Pada gambar 4 tentang flowchart sistem owncloud. Ketika owncloud diakses melalui media browser maka akan tampil halaman depan yang berisi halaman untuk login. Pengguna bisa memasukkan username dan password yang terlebih dahulu sudah didaftarkan oleh administrator. Setelah itu proses verifikasi akun apakah terdaftar atau tidak, jika tidak maka browser mengarahkan kembali ke halaman depan. Jika ya maka pengguna dapat mengakses halaman beranda masing-masing dan bisa mengunduh atau mengunggah file. Jika pengguna mengklik menu *logout* maka browser akan mengarahkan kembali ke halaman depan owncloud.

Berikut ini gambaran dari halaman beranda admin yang diakses menggunakan username “ppkia_owncloud” dengan password “ppkia123”.

Gambar 5. Halaman Beranda Admin

Pada menu beranda Admin, terdapat menu upload data, data yang tersimpan, berbagi data, pengaturan owncloud dan manajemen user.

3.2 Manajemen User

Untuk manajemen user, admin dapat menambahkan pengguna baik civitas akademik, dosen maupun mahasiswa, dapat mengelompokkan pengguna sesuai dengan bidangnya, mengaktifkan dan *non* aktifkan pengguna serta membagi jatah kuota penyimpanan pada owncloud. Berikut ini tampilan dari halaman manajemen user pada gambar 6.

Users									
+ Add Group									
		Username	Full Name	Password	Email	Group	Group Admin for	Enabled	Quota
Everyone	16	19.30.004	Rizki Arianza Lugin	*****		2019-M	no group	✓	1 GB
Admins	1	19.30.008	Rina Rahmawati Noto	*****		2019-M	no group	✓	1 GB
Tenaga Kependidikan	3	19.50.002	Sekia Fehra	*****		2019-D	no group	✓	1 GB
Dosen	4	19.50.011	Nurika	*****		2019-D	no group	✓	1 GB
2019-Ti		19.51.013	Uba Marif	*****		2019-Ti	no group	✓	1 GB
2019-M	1	19.51.016	Inayel Abwar	*****		2019-Ti	no group	✓	1 GB
2019-D	2	ada	Adi Indriani	*****	ada@ppkia.ac.id	Dosen	no group	✓	5 GB
2019-Ti	1	ansori	ansori	*****	ansori@ppkia.ac.id	Tenaga Kependidikan	no group	✓	1 GB
2019-M		anto	Anto	*****	anto@ppkia.ac.id	Tenaga Kependidikan	no group	✓	1 GB
2019-D		Denis Prayogi	Denis Prayogi	*****	denisprayogi13@outlook.co.id	Tenaga Kependidikan	no group	✓	1 GB
		Diky Prasetyan	Diky Prasetyan	*****	diky@ppkia.ac.id	Tenaga Kependidikan	no group	✓	1 GB
		Hadrianza	Hadrianza	*****	ansari@ppkia.ac.id	Dosen	no group	✓	5 GB
		Muhammad	Muhammad	*****	muhammad@ppkia.ac.id	Dosen	no group	✓	1 GB
		Muhammad Fadian	Muhammad Fadian	*****	fadian@ppkia.ac.id	Dosen	no group	✓	5 GB
		ppkia_owndcloud	ppkia_owndcloud	*****	denisprayogi13@gmail.com	admin	Dosen, Tenaga Kependidikan		Unlimited
		roman eusmana	roman eusmana	*****	roman@ppkia.ac.id	Tenaga Kependidikan	no group	✓	1 GB

Gambar 6. Tampilan Menu *user* Admin

Pada gambar 7, terdapat beberapa tampilan menu yang dapat diakses oleh Administrator diantaranya :

- Addgroup** : berfungsi untuk membuat grup pada owncloud agar user dapat dikelompokkan berdasarkan jabatan atau bagian.
- Create** : berfungsi untuk membuat user, terdapat 3 kolom yaitu username yang digunakan untuk user login, password yang menjadi kunci, dan pilihan group untuk setiap user yang dibuat dimasukkan kedalam group.
- Group Admin for** : berfungsi jika Admin ingin mengangkat salah satu user digrup tertentu menjadi admin grup, sehingga dengan begitu user tersebut dapat menambahkan, mengedit dan menghapus digrupnya tersebut.

- d. Enabled : berfungsi untuk mengaktifkan dan *non* aktifkan user yang terdaftar, jika di *non* aktifkan maka *user* tersebut tidak dapat login ke dalam akun owncloud.
- e. Quota : berfungsi untuk memberikan besaran kapasitas penyimpanan cloud pada user, hal ini diperlukan untuk manajemen penyimpanan yang lebih baik agar penggunaan kapasitas bisa maksimal.

Tabel 4. Pembagian kuota pengguna owncloud

User	Kuota
Admin	Unlimited
Civitas Akademik	1 GB
Dosen	5 GB
mahasiswa	1 GB

3.3 Pengujian Mengakses Owncloud Pengguna

Ujicoba yang dilakukan mencakup uji coba fungsional berdasarkan perancangan yang telah diterapkan pada tahap implementasi seperti manajemen file dan folder pengguna, upload dan download, dan penggunaan email server owncloud. Manajemen file dan folder bisa dilakukan langsung oleh administrator maupu user biasa, pengaturannya pun cukup mudah. Manajemen file dan folder terletak di menu beranda ketika user berhasil melakukan login seperti gambar 7 berikut ini :

Gambar 8. Manajemen *file* dan folder

Pada gambar 8 terlihat bagaimana folder Data1 dapat digunakan dan dishare bersama dengan group Tenaga Kependidikan, artinya semua user yang ada di group tersebut bisa saling menggunakan, membuat, mengedit, dan menghapus file yang ada di folder tersebut, folder Data1 tersebut akan tampil di semua beranda user yang tergabung di grup tersebut.

3.4 Pengujian Sinkronisasi , Upload dan Download Data

Proses sinkronisasi data merupakan proses untuk menyamakan isi file dan komputer atau smartphone ke data didalam server, sehingga datanya bisa sama. Proses sinkronisasi ini biasanya otomatis jika data yang ada dipenyimpanan lokal dibuat, edit dan hapus kemudian server akan meyesuaikan dengan penyimpanan lokal tersebut. Berikut ini gambaran dari sinkronisasi :

Gambar 9. Proses sinkronisasi data

Aplikasi untuk sinkronisasi data ini berbasis desktop dan mobil yang dapat di-download dihalaman resmi owncloud. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian upload dan download data:

Tabel 5. Hasil Pengujian upload dan download data

No	User	Upload	Download
1	Admin uk file 1 GB	Berhasil	Berhasil
2	Admin uk file 5 GB	Berhasil	Berhasil
3	Dosen uk file 5 GB	Berhasil	Berhasil
4	Civitas akademik 5 GB	Tidak Berhasil	Berhasil
5	Civitas akademik 1 GB	Berhasil	Berhasil
6	Mahasiswa 2 GB	Tidak berhasil	berhasil

Tabel 5 menjelaskan hasil ujicoba manajemen kuota untuk mengunggah dan mengunduh data dimana jika pengguna mencoba mengunggah data lebih dari ditentukan maka otomatis tertolak oleh sistem. Akan tetapi jika mahasiswa, civitas akademik maupun dosen mengunduh file yang kapasitasnya lebih besarnya dari kuota penyimpanan maka hal itu tetap bisa dilakukan dikarenakan tidak adanya manajemen kuota untuk mengunggah file.

3.5 Pengujian EMAIL Server

Email server merupakan fitur yang dapat digunakan untuk melakukan aktifitas pengiriman email secara otomatis dari sistem owncloud seperti memberikan informasi perubahan data, password serta ketika pengguna lupa password dapat melakukan recovery melalui emailnya. Berikut ini contoh gambar pengujian lupa password pengguna yang menerima link untuk recovery password:

Gambar 10. Email notifikasi dari server

Gambar 10 merupakan contoh email server mengirimkan tautan untuk mengubah ulang kata sandi dikarenakan pengguna lupa dengan kata sandinya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Owncloud sebagai cloud storage dapat diimplementasikan di STMIK PPKIA yang kebutuhannya dapat menyesuaikan dengan permasalahan yang ada.
2. Dengan adanya owncloud, proses penyimpanan data dapat dilakukan dengan terpusat dan mudah dalam pengelolaannya seperti *upload*, *download*, *sharing file* sehingga dapat menunjang pekerjaan dan proses perkuliahan.
3. Fitur email server digunakan untuk memudahkan administrator dalam mengelola owncloud seperti user yang lupa password dapat melakukan recovery melalui email otomatis dari mail server ke email pengguna.
4. Owncloud yang diinstall belum memiliki fitur *autobackup* sehingga rentan terhadap kehilangan data jika server data mengalami gangguan.
5. Owncloud untuk sementara hanya bisa diakses melalui jaringan lokal kampus (intranet).

REFERENCES

- [1] I. Santiko and R. Rosidi, "Pemanfaatan Private Cloud Storage Sebagai Media Penyimpanan Data E-Learning Pada Lembaga Pendidikan," *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 137–146, 2018, doi: 10.15408/jti.v10i2.6992.
- [2] R. Oktafearto, R. Ridarmin, and C. E. Firman, "Rancang Bangun Server Cloud Storage Mahasiswa Dan Dosen Menggunakan Owncloud Pada Jaringan Lokal Di Kampus Stmik Dumai," *INFORMATIKA*, vol. 10, no. 2, p. 26, 2019, doi: 10.36723/juri.v10i2.112.
- [3] F. Amin, L. M. F. Aksara, J. T. Informatika, F. Teknik, and U. H. Oleo, "Open source owncloud," vol. 5, no. 1, pp. 89–96, 2019.

- [4] M. Yusuf, R. Irma, and Y. Ruhiawati, "Perancangan Cloud Storage Menggunakan Owncloud Dan Ubuntu Server Studi Kasus Pada Pt . Indonesia Nippon Seiki," vol. 3, no. 2, pp. 131–142, 2019.
- [5] H. Supendar and Y. Handrianto, "Teknik Owncloud Dalam Pengolahan Data Cloud Computing Berbasis Linux," vol. 5, no. 2, pp. 103–112, 2018.
- [6] M. Adi, H. N. Palit, and A. Handojo, "Aplikasi Private Cloud Storage untuk Menyimpan Data Operasional Program Studi Teknik Informatika dan Sistem Informasi Bisnis Menggunakan Open Source," *Infra*, 2017.
- [7] R. Prabowo and Jupriyadi, "Implementasi ownCloud Sebagai Private Storage Berbasis Web," *Issn*, no. November, pp. 1–2, 2017.
- [8] M. Ulfa, H. Yudiastuti, D. Universitas, and B. Darma, "Penerapan Layanan Private Cloud Computing Universitas Bina Darma Palembang," pp. 251–260, 2012.
- [9] S. Siregar and R. H. Rahmanto, "Implementasi Mobile Syncing Owncloud sebagai Media Storage Menggunakan Sistem Operasi Berbasis Open Source," *Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. dan Log.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–41, 2017.
- [10] S. Setiadi B, "Fakultas Teknik – Universitas Muria Kudus 153," *Pros. SNATIF ke-4 Tahun 2017*, pp. 153–160, 2017, doi: 10.2298/PAN0903301G.
- [11] I. Ar-Razy, R. Kridalukmana, and E. D. Widiyanto, "Implementasi Cloud Storage Menggunakan OwnCloud yang High-Availability," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 209, 2016, doi: 10.14710/jtsiskom.4.2.2016.209-214.
- [12] I. P. Hariyadi and A. Juliansyah, "Analisa Penerapan Private Cloud Computing Berbasis Proxmox Virtual Environment Sebagai Media Pembelajaran Praktikum Manajemen Jaringan," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–12, 2018, doi: 10.30812/matrik.v18i1.329.
- [13] ownCloud, "ownCloud User Manual," p. 68, 2015, doi: 10.0.1.