

Implementasi Teknologi *Two Factor Authentication* Dengan Menggunakan Metode *Time-Based One Time Password (TOTP)* Pada Website *Private Cloud Storage* untuk Guru Bimbingan Konseling

Jerry Olbinson¹ dan Jonifan²

¹Magister Manajemen Sistem Informasi, Universitas Gunadarma

²Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina Depok Jawa Barat

E-mail: jerryolbinson95@gmail.com, jonifankadir@gmail.com

Abstrak

Guru bimbingan dan konseling sebagai profesi bantuan memberikan layanan konseling kepada semua murid. Pemberian layanan bimbingan konseling sebagai kegiatan pertama yang akan dilakukan adalah pengumpulan data murid. Data yang dikumpulkan bersifat konfidensial. Kemajuan teknologi media penyimpanan *private cloud storage* dan *two factor authentication* dapat membantu guru bimbingan dan konseling dalam pemenuhan penyimpanan dan perlindungan data murid. *Cloud storage* merupakan salah satu solusi untuk mengatasi pengelolaan data agar terpusat dan mempermudah akses pengguna sistem dan diimbangi dengan teknologi keamanan pada sebuah aplikasi agar menjamin keamanan data pada aplikasi. Teknologi keamanan *two factor authentication* dapat dikombinasikan dengan *password* dan *time-based one time password*. *Time-based one time password* sering digunakan pada aplikasi yang menggunakan *two factor authentication* dalam kombinasi *secret key* dengan *current timestamp*. Penelitian ini bertujuan membuat *website private cloud storage* untuk guru bimbingan dan konseling dengan *two factor authentication* menggunakan metode *time-based one time password*. Website ini telah diuji coba *black box* dan uji coba pengguna, dari hasil pengujian, *website private cloud storage* dengan *two factor authentication* serta menggunakan metode *time-based one time password* diterima dengan baik oleh pengguna karena membantu guru bimbingan dan konseling dalam berbagi data dengan aman dan hasil persentase rata-rata pada semua pertanyaan yaitu sebesar 85%.

Kata kunci : *private cloud storage*, *two factor authentication*, *time-based one time password*, bimbingan dan konseling

Pendahuluan

Dunia pendidikan, memiliki faktor terpenting dalam implementasi dan pengembangannya, terutama untuk memastikan kualitas pendidikan anak penerus bangsa. Kualitas yang dimaksud adalah dengan menentukan sebaik apa kemampuan murid dalam menyerap pembelajaran dan belajar serta manfaat apa yang mereka peroleh dari sistem pendidikan tersebut [1]. Kualitas pendidikan yang baik juga akan membentuk kepribadian siswa untuk menjadi individu yang baik. Hal ini dikarenakan sebagai makhluk individu, siswa memiliki berbagai potensi untuk dikembangkan secara maksimal. Namun, pada kenyataannya, masih banyak siswa yang tidak atau belum menyadari potensi diri yang ada pada dirinya untuk dikembangkan [2]. Hal ini men-

jadikan penting peran Guru bimbingan konseling di sekolah.

Guru bimbingan dan konseling memiliki tugas untuk membantu siswa dalam memberikan pengarahan dan bimbingan. Tujuan adanya guru bimbingan konseling di sekolah adalah untuk memberikan bantuan kepada para siswa agar mencapai kemandirian dan memahami diri sendiri. Para siswa akan mampu dan sanggup untuk mempersiapkan dan mengarahkan dirinya sesuai dengan tuntutan yang ada di masyarakat. Guru bimbingan dan konseling kemudian, dinyatakan sebagai profesi bantuan memberikan layanan konseling kepada semua siswa. Baik siswa yang bermasalah maupun siswa yang tidak bermasalah.

Pemberian layanan bimbingan konseling, pertama-tama dimulai dengan melakukan

pengumpulan data para siswa. Data para siswa ini tentunya memiliki sifat konfidensial dan perlu untuk dijaga keamanannya. Hal ini menjadikan, dalam layanan bimbingan dan konseling konvensional data para siswa yang terkumpul akan disimpan dengan baik dalam media tulisan atau dokumen yang disimpan dalam komputer, flashdisk dan hardisk. Namun, hal ini menjadikan data siswa yang diperoleh untuk bimbingan konseling tidak terjamin keamanannya.

Kemajuan teknologi pada masa kini mampu membantu dan mendukung para guru bimbingan dan konseling dalam memanfaatkan media penyimpanan serta mengamankan data. Karenanya, kemampuan guru bimbingan dan konseling dituntut untuk ditingkatkan mengikuti perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Terutama, pada kemampuannya dalam mengamankan data bimbingan dan konseling para siswa. Hal ini sesuai dengan Permendikbud nomor 111 tahun 2014 menuntut guru menguasai teknologi informasi dan komunikasi.

Salah satu kemajuan teknologi media penyimpanan yang mampu membantu tugas para guru bimbingan dan konseling dalam mengamankan data para siswa adalah *private cloud storage* dan *two factor authentication*. *Private cloud storage* dan *two factor authentication* ini dapat membantu guru bimbingan dan konseling dalam menyimpan dan melindungi data murid sekaligus membantu mereka dalam menguasai teknologi [7]. Dalam hal ini, terutama teknologi penyimpanan dan keamanan data.

Perkembangan teknologi komputasi berbasis internet (*cloud computing*) saat ini bertujuan pada penerapan sistem aplikasi yang mudah diakses sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga, dengan arsitektur teknologi cloud computing maka dapat membantu menyelesaikan masalah dalam hal penggunaan sumber daya fisik komputer dan media penyimpanan. Pemanfaatan *cloud computing* dalam dunia pendidikan pada awalnya merupakan sebuah hal yang sulit dilakukannya karena keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi yang dimiliki oleh sekolah yang ingin memanfaatkan cloud computing.

Cloud storage merupakan salah satu solusi untuk mengatasi pengelolaan file atau data, agar terpusat dan mempermudah akses pengguna sistem terhadap data yang berhak diakses pengguna. Artikel [3], menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel kegunaan, kepercayaan, dan *subjective norm* terhadap sikap untuk menggunakan teknologi *mobile cloud storage* secara berkelanjutan. *Cloud storage* merupakan sebuah sistem penyimpanan terpusat dengan memanfaatkan pengembangan dari teknologi *cloud computing* yang berjalan pada sebuah *interface* aplikasi web *browser*. Senoadi dan Mahedy, menjelaskan bahwa : “*Cloud storage* adalah sebuah teknologi penyimpanan data digital yang memanfaatkan

ketersediaan server virtual” [6][9-10]. Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa cloud storage adalah media penyimpanan data digital yang menggunakan sebuah server virtual sebagai media penyimpanannya, teknologi *cloud storage* tidak membutuhkan perangkat seperti CD atau *harddisk* tetapi memerlukan komputer atau *gadget* yang memiliki jaringan Internet.

Keamanan, pada *Website Private Cloud Storage*, kemudian menjadi *issue* penting selanjutnya. Pada aplikasi yang sensitif seperti transaksi keuangan jika menggunakan satu metode otentikasi saja tidak cukup. Karenanya, muncul istilah *two factor authentication* (2FA) yang merupakan sistem otentikasi yang menggabungkan 2 metode otentikasi berbeda [9]. Teknologi keamanan *two factor authentication* membuat sistem keamanan yang membutuhkan dua jenis otentikasi yaitu login dengan memasukkan *username* dan *password*, dan otentikasi kedua terhubung dengan *email* atau nomor handphone pengguna. *Two factor authentication* dapat dikombinasikan dengan *password* dan *time-based one time password*.

Algoritma *time-based one time password* (TOTP) merupakan kombinasi antara *secret key* dengan *current timestamp*. Algoritma *time-based one time password* (TOTP) adalah salah satu algoritma yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan *password* sekali pemakaian. *Password* yang dihasilkan oleh algoritma *time-based one time password* (TOTP) memiliki masa berlaku yang terbatas dan selalu berubah dalam periode tertentu [9]. Algoritma *time-based one time password* (TOTP) merupakan penggabungan dua metode otentikasi berbeda secara bersamaan, otentikasi *password* statis sebagai akses *login* dan *secret key* dengan *current time* kemudian dilakukan *hashing* menggunakan algoritma enkripsi SHA256.

Pemanfaatan algoritma *time-based one time password* (TOTP) sebagai upaya keamanan pada teknologi *Two Factor Authentication* pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling ini diharapkan mampu untuk membantu para guru bimbingan dan konseling dalam memberikan keamanan pada data siswa yang telah didapatkan. Tidak hanya itu, teknologi ini juga diharapkan mampu untuk membantu para guru bimbingan dan konseling dalam memenuhi persyaratan tugas baru mereka oleh Permendikbud nomor 111 tahun 2014 yang menuntut guru menguasai teknologi informasi dan komunikasi. Karenanya, peneliti bertujuan untuk melakukan implementasi teknologi two factor authentication dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP) pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling.

Website ini diharapkan mempermudah kinerja guru bimbingan konseling dalam mengakses data kebutuhan mereka ketika menjalankan layanannya serta memberikan tingkat keamanan akun yang lebih baik untuk menjaga data pribadi para siswa dari kebocoran data yang mungkin terjadi.

Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* (R&D) pada dasarnya merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji tingkat keefektifan produk tersebut. Prosedur penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yakni:

1. Mengembangkan sebuah produk;
2. Melakukan pengujian terhadap tingkat efektifitas produk dalam mencapai tujuan.

Tujuan pertama disebut juga sebagai fungsi pengembangan, sedang yang kedua merupakan validasi, dapat disimpulkan bahwa konsep pengembangan, lebih tepat apabila diartikan sebagai upaya pengembangan yang sekaligus disertai dengan upaya validasinya [10].

Penelitian ini merupakan pengembangan dari aplikasi *private cloud storage* untuk guru bimbingan dan konseling dalam fokus untuk memperbaharui media penyimpanan data siswa dengan fitur *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP). Penelitian diharapkan mampu memberikan pandangan mengenai tingkat efektifitas metode *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP) pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan dan konseling.

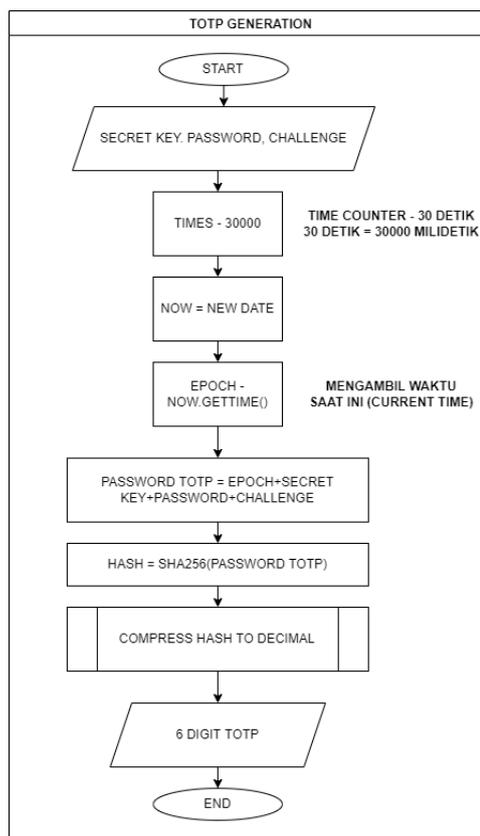
Hasil penelitian dapat diterapkan untuk menjadi solusi permasalahan penyimpanan dan keamanan data siswa. Pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox testing* dengan cara penyebaran kuesioner kepada komunitas masyarakat guru bimbingan dan konseling tingkat Sekolah Menengah Pertama kota Bekasi.

Algoritma *time-based one time password* (TOTP) dapat dilihat pada *flowchart* pada Gambar 1.

Beberapa langkah dalam prosesnya dijabarkan sebagaimana berikut:

1. Inisialisasi *secret key* diambil dari serial number token *virtual*, *challenge code* berupa bilangan *decimal* 8 digit dengan kombinasi 2 digit dihasilkan secara random menggunakan *library RandomUtils* dan *password*.
2. *Times* adalah *counter* atau umur token *password* sebesar 3 menit. Pada bahasa scala satuan terkecil untuk waktu yang dapat dijadikan untuk kalkulasi adalah milidetik sehingga harus di konversi dari menit ke milidetik dengan perhitungan 3 menit = 3x60 detik = 180 detik. 180 detik = 180x1000 milidetik = 180000 milidetik sebagai batas akhir pemakaian TOTP.

3. Proses penyesuaian tanggal dengan waktu setelah proses penyesuaian waktu batas akhir pemakaian TOTP.
4. *Epoch* adalah jangka waktu yang dihitung saat *challenge code* di *generate*.
5. *Password* TOTP dihasilkan dari penggabungan *epoch*, *secret key*, dan *challenge code*.
6. Proses *hashing* terhadap *password* TOTP menggunakan enkripsi SHA256.
7. Hasil *hashing* di konversi menjadi bilangan *decimal* untuk diambil token *password* sebesar 8 digit.

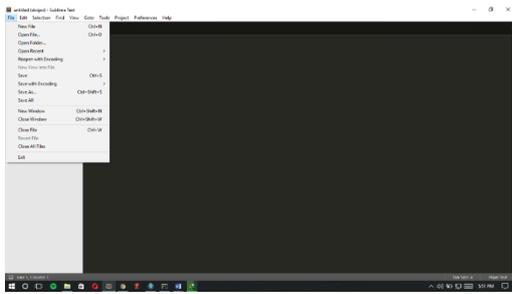


Gambar 1: Algoritma *time-based one time password* (TOTP)

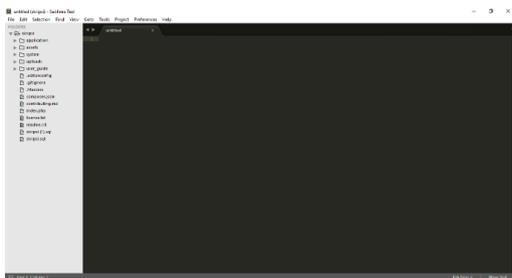
Hasil dan Pembahasan

Tahap implementasi teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP) pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling diawali dengan pembuatan halaman *website* dengan menjalankan aplikasi *Sublime Text Editor* untuk menuliskan kode program.

Pembuatan file baru dilakukan dengan cara mengklik *File - New* seperti Gambar 2. Kemudian, akan muncul file dengan nama *default (untitled)* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.



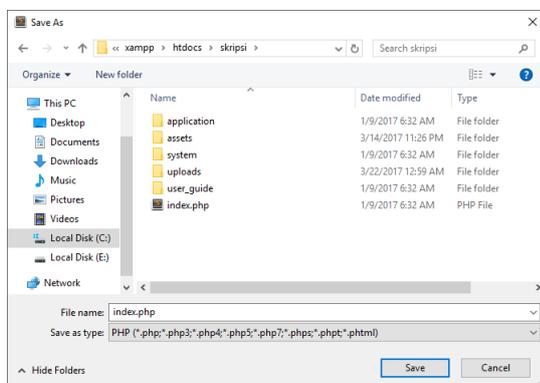
Gambar 2: Tombol Menu *File-New*



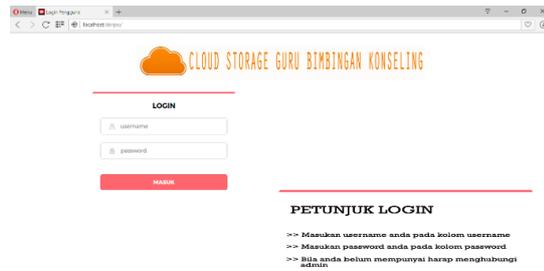
Gambar 3: *New File*

Selanjutnya dilakukan penyimpanan file program dengan cara mengklik *File – Save* atau dengan *shortcut* **Ctrl+S** sehingga akan muncul kotak dialog *Save As*. Pada kotak dialog *Save as type*.

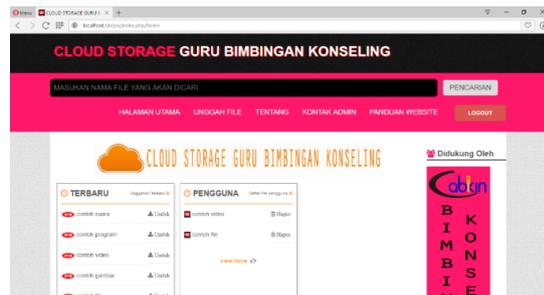
Kemudian ubah ekstensi file menjadi PHP, hal ini dapat dilakukan pada bagian File name dengan memberi nama file dengan ekstensi *.php* (misal : *index.php*). Langkah selanjutnya adalah mengklik *Save* untuk menyimpan file tersebut pada *folder* yang telah dibuat sebelumnya oleh peneliti. Hasil adalah pada Gambar 4. Langkah ini berlaku untuk pembuatan seluruh halaman pada website *private cloud storage* guru bimbingan dan konseling.



Gambar 4: Kotak Dialog *Save As* pada Sublime Text Editor



Gambar 5: Tampilan Halaman Login Pengguna



Gambar 6: Tampilan Halaman Utama

Gambar 5 dan Gambar 6 merupakan tampilan halaman *login* dan halaman menu utama pada *website*.

Langkah selanjutnya merupakan tahap pembuatan halaman *Time-Based One Time Password* (TOTP) untuk otentikasi kedua setelah halaman *login* dengan kode program seperti tampak pada Gambar 7.



Gambar 7: Potongan Kode Program untuk Halaman *Login* TOTP

Gambar 7 menunjukkan potongan kode program yang digunakan untuk membuat halaman *Time-Based One Time Password* (TOTP) login bagi pengguna. Potongan kode program tersebut akan mengsinkronisasikan *secret key* dan *challenge code* dengan API google *authenticator*, sedangkan Gambar 8 menunjukkan potongan kode program yang digunakan untuk validasi *login Time-Based One Time Password* (TOTP) pengguna ke *website* dengan menyatukan *secret code*, *password* dan *challenge code*.

```
function do_otp(){
    require_once __DIR__.'/lib/googleauthenticator.php';
    // Inisialisasi menggunakan GoogleAuthenticator() class
    $authenticator = new PHPGangsta_GoogleAuthenticator();

    // Mendapatkan secret code
    $secret = "1MRRRPFHEV4UQZYS";
    // echo $secret;

    // Generate QR code untuk di scan dengan APP Google Authenticator,
    // jika akan menggunakan APP GET google chart
    // $website = "tesis.com"; // replace dengan url website anda
    $title = "cloudstoragebk"; // title yang akan ditampilkan
    $tolerance = 0; // Memberi waktu lebih sebelum kode expired.

    $code = $authenticator->getCode($secret,$code,$tolerance);
    $result = $authenticator->verifyCode($secret,$code,$tolerance);

    // Proses data yang di submit user.
    $code = $_POST['code'];
    $result = $authenticator->verifyCode($secret,$code,$tolerance);

    if($result) {
        // jika hasil maka akan menampilkan pesan code valid
        // Code yang akan di eksekusi jika valid misalnya berhasil login / apa gitu
        redirect("home");
    } else {
        // jika FALSE maka menampilkan kode tidak valid
        // Code yang akan di eksekusi jika tidak valid, misal error / apa gitu
        $errorOTP = "<center>div style= 'color:red'>MODE TIDAK VALID</div></center>";
        $data['error'] = $errorOTP;
        $data['qrcode'] = $this->qrcodeView;
        $this->load->view("otp", $data);
    }
}
```

Gambar 8: Potongan Kode Program untuk Validasi TOTP Pengguna

Tampilan login *Time-Based One Time Password* (TOTP) seperti Gambar 9.



Gambar 9: Tampilan Halaman Login TOTP Pengguna

Setelah dilakukannya implementasi terhadap teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP) pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling berhasil dilakukan. Langkah selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti melakukan uji coba *website private cloud storage* untuk guru bimbingan dan konseling. Langkah ini dilakukan agar peneliti mampu mendapatkan hasil jawaban atas kuisisioner yang telah ditentukan mengenai implementasi teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP) pada *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling.

Kuisisioner dilakukan untuk mengetahui respon para guru bimbingan konseling terhadap *website private cloud storage* yang telah dimodifikasi dengan implementasi teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP). Hal ini terutama terkait *User Friendly* dan kemudahan *website private cloud storage* dalam dijalankan dan dioperasikan oleh para guru bimbingan dan konseling yang bertujuan untuk melindungi data siswa dari adanya kebocoran

dan hal-hal yang tidak diinginkan lainnya. Berikut pertanyaan kuisisioner pada Tabel 1.

Tabel 1: Pertanyaan Kuisisioner

No	Pertanyaan
1	Apakah penampilan halaman "Login" menarik ?
2	Apakah petunjuk penggunaan halaman "Login" jelas?
3	Apakah penampilan halaman "Login TOTP" menarik ?
4	Apakah petunjuk penggunaan halaman "Login TOTP" jelas?
5	Apakah fungsi TOTP dapat di pahami?
6	Apakah penampilan halaman utama website menarik?
7	Apakah "Ikon" dalam fitur "List unggahan terbaru" dapat dipahami?
8	Apakah fitur "Pengguna" dapat dipahami?
9	Apakah fitur "Unggah File" dapat dipahami?
10	Apakah halaman "Tentang" memberikan informasi yang jelas mengenai website?
11	Apakah fitur "Kontak Admin" dapat dipahami?
12	Apakah halaman "Panduan Pengguna" website memberikan informasi yang jelas?
13	Apakah Bapak/Ibu dapat memahami fungsi logout?
14	Berdasarkan presentasi aplikasi, apakah fungsi private cloud storage dapat dipahami?

Kemudian setelah kuisisioner di berikan kepada responden didapatkan hasil pilihan jawaban dan pertanyaan seperti berikut. Tabel 2. Hasil jawaban responden.

Pilihan jawaban memiliki tingkatan penilaian berbeda terdiri dari:

- Poin A : bernilai 5
- Poin B : bernilai 4
- Poin C : bernilai 3
- Poin D : bernilai 2
- Poin E : bernilai 1

Berdasarkan hasil pengisian kuisisioner, didapatkan presentasi untuk beberapa kategori penilaian *website private cloud storage* yang diisi oleh responden yang berjumlah 22 guru bimbingan dan konseling. Dalam pengisian kuisisioner, responden menjawab 14 pertanyaan dengan tipe pertanyaan positif, masing masing pertanyaan terdapat 5 pilihan jawaban yang berlainan setiap pertanyaan. Hasil uji coba pengguna *website private cloud storage* di-representasikan pada Tabel 3. Hasil Uji Coba Pengguna.

Tabel 2: Hasil Jawaban Kuesioner

No	Pertanyaan	Skor					Total
		A	B	C	D	E	
1	Pertanyaan 1	7	13	2	0	0	22
2	Pertanyaan 2	9	12	1	0	0	22
3	Pertanyaan 3	6	13	3	0	0	22
4	Pertanyaan 4	8	12	1	1	0	22
5	Pertanyaan 5	5	16	1	0	0	22
6	Pertanyaan 6	10	10	2	0	0	22
7	Pertanyaan 7	8	13	1	0	0	22
8	Pertanyaan 8	5	16	1	0	0	22
9	Pertanyaan 9	7	15	0	0	0	22
10	Pertanyaan 10	6	12	3	1	0	22
11	Pertanyaan 11	4	16	2	0	0	22
12	Pertanyaan 12	8	11	3	0	0	22
13	Pertanyaan 13	9	13	0	0	0	22
14	Pertanyaan 14	7	14	1	0	0	22

Tabel 3: BER, Parity Check Failure, dan SNR

Pertanyaan	%
Pertanyaan 1	84%
Pertanyaan 2	87%
Pertanyaan 3	83%
Pertanyaan 4	84%
Pertanyaan 5	83%
Pertanyaan 6	87%
Pertanyaan 7	86%

Langkah selanjutnya, peneliti melakukan perhitungan dengan menggunakan menggunakan skala Likert dengan responden 22 orang telah menetapkan range sebagaimana pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4: BER, Parity Check Failure, dan SNR

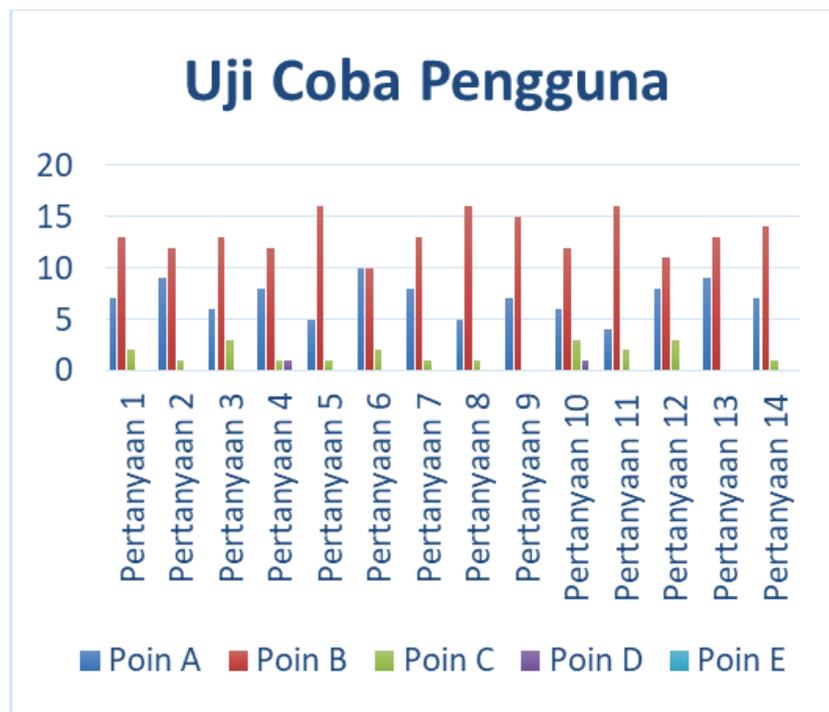
Range Nilai	Keterangan
0%-19,99%	Sangat Tidak Setuju
20%-39,99%	Tidak Setuju
40%-59,99%	Biasa Saja
60%-79,99%	Setuju
80%-100%	Sangat Setuju

Berdasarkan perhitungan rata-rata dari setiap pertanyaan dapat dilihat bahwa responden yang merupakan guru bimbingan dan konseling Sekolah Menengah Pertama kota Bekasi setuju dengan setiap pertanyaan yang bernilai positif tentang *website private cloud storage* yang telah dimodifikasi dengan implementasi teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password* (TOTP). Dari diagram hasil ujicoba pengguna di Tabel. 3 Hasil Uji Coba Pengguna dapat diketahui untuk pertanyaan pertama responden sangat setuju dengan tampilan halaman login yang menarik dengan persentase sebanyak 84%. Pertanyaan kedua responden sangat setuju bahwa petunjuk penggunaan halaman login jelas dengan persentase sebanyak 87%. Pertanyaan ketiga responden sangat setuju penampilan halaman login TOTP menarik dengan persentase sebanyak 83%. Pertanyaan keempat responden sangat setuju bahwa petunjuk penggunaan halaman *login* TOTP jelas dengan persentase sebanyak 84% . Pertanyaan kelima responden sangat setuju bahwa fungsi TOTP dapat dipahami dengan persentase sebanyak 83%. Berdasarkan analisis terhadap pertanyaan keempat dan kelima dapat disimpulkan bahwa metode TOTP efektif untuk melindungi akun guru bimbingan dan konseling. Pertanyaan keenam responden sangat setuju penampilan halaman utama website menarik dengan persentase sebanyak 87%. Pertanyaan ketujuh responden sangat setuju bahwa ikon dalam fitur list unggahan terbaru dapat dipahami dengan persentase sebanyak 86%. Pertanyaan kedelapan responden sangat setuju bahwa fitur pengguna dapat dipahami dengan persentase sebanyak 84%. Pertanyaan kesembilan responden sangat setuju bahwa fitur unggah file dapat dipahami persentase sebanyak 86%. Pertanyaan kesepuluh sangat setuju bahwa halaman tentang memberikan informasi yang jelas mengenai website dengan persentase sebanyak 81%. Pertanyaan kesebelas responden sangat setuju bahwa fitur kontak admin dapat dipahami dengan persentase sebanyak 82%. Pertanyaan kedua belas responden sangat setuju bahwa halaman panduan pengguna website memberikan informasi yang jelas dengan persentase sebanyak 84%. Pertanyaan ketiga belas responden sangat setuju bahwa fungsi

logout dapat dipahami dengan persentase sebanyak 88%. Pertanyaan keempat belas responden sangat setuju bahwa pada presentasi aplikasi, apakah fungsi *private cloud storage* dapat dipahami dengan persentase sebanyak 85%. Berdasarkan analisis terhadap pertanyaan keempat belas dapat disimpulkan bahwa teknologi *cloud storage* efektif untuk penyimpanan data pada guru bimbingan dan konseling. Kesimpulan yang didapat dari tabel kuesioner pengguna dan diagram adalah responden setuju dengan pertanyaan positif untuk website, dengan hasil persentase rata-rata pada semua pertanyaan yaitu sebanyak 85% yang meny-

atakan bahwa guru bimbingan dan konseling dapat menyimpan data dengan aman karena adanya metode *two factor authentication* dengan metode *time-based one time password* dan data dapat diakses dimana serta kapan saja guru bimbingan dan konseling membutuhkan data. Sesuai ketentuan pada skala Likert, angka ini termasuk dalam kategori sangat setuju.

Selanjutnya hasil dari kuesioner akan dipaparkan dalam bentuk diagram, dapat dilihat pada Gambar 10. Diagram hasil ujicoba pengguna di Gambar 10, menunjukkan bahwa responden sangat setuju.



Gambar 10: Spektrum Sinyal 2 Dimensi OFDM Sebelum Kanal *Rayleigh* dan AWGN

Tabel 5: Penjabaran Hasil Uji Coba Pengguna

Keterangan	Jumlah
Tampilan halaman <i>login</i> menarik	84% Responden
Petunjuk <i>login</i> jelas	87% Responden
Halaman <i>login time-based one time password</i> (TOTP) menarik	83% Responden
Petunjuk halaman <i>login time-based one time password</i> (TOTP) jelas	84% Responden
Fungsi <i>time-based one time password</i> (TOTP) dapat dipahami	83% Responden
Halaman utama website menarik	87% Responden
Ikon dalam fitur list unggahan terbaru dapat dipahami	86% Responden

Berdasarkan Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa, berdasarkan kuesioner pengguna dan diagram, responden sangat setuju dengan pertanyaan penggunaan *website private cloud storage* guru bimbingan dan konseling. Berdasarkan Tabel 3. Juga dapat disimpulkan bahwa halaman *login Time-Based One Time Password* (TOTP) Pada *Website Private Cloud Storage* Untuk Guru Bimbingan Konseling juga begitu menarik, jelas dan mudah untuk dipahaminya.

Peneliti menyimpulkan bahwa Implementasi Teknologi *Two Factor Authentication* Dengan Menggunakan Metode *Time-Based One Time Password* (TOTP) Pada *Website Private Cloud Storage* untuk Guru Bimbingan Konseling berhasil dan mampu dengan baik dimengerti dan dipahami oleh pengguna. Hal ini memberikan harapan agar kedepannya, *Website Private Cloud Storage* dapat digunakan dengan lebih baik oleh para guru bimbingan dan konseling. Hal ini dilakukan untuk memberikan

tingkat keamanan akun yang lebih baik dalam menjaga data pribadi para siswa dari kebocoran data yang mungkin terjadi siswa yang telah mengikuti bimbingan dan konseling pada Sekolah Menengah Pertama kota Bekasi.

Penutup

Implementasi teknologi *two factor authentication* dengan menggunakan metode *time-based one time password (TOTP)* pada *website private cloud storage* untuk Guru Bimbingan Konseling telah berhasil dibuat diterapkan dan di uji coba, serta masih bersifat *prototype*. Fitur yang disediakan website di antaranya *website* yang bersifat *private*, penggunaan *time-based one time password (TOTP)* sebagai penerapan *two factor authentication* yang menjamin keamanan pengguna dari peretasan dan memberikan berbagai fitur untuk mengunggah berbagai macam file serta manajemen file oleh pengguna mampu diterapkan di pahami dengan baik oleh para pengguna yang merupakan guru bimbingan dan konseling Sekolah Menengah Pertama di kota Bekasi.

Website private cloud storage telah diujicoba dengan metode *black box testing*, hasil yang didapat bahwa *website private cloud storage* untuk guru bimbingan konseling dengan penambahan *two factor authentication* menggunakan metode *time-based one time password (TOTP)* dapat berjalan sesuai dengan rancangan pembuatan dan mampu memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Website private cloud storage ini mampu menangani penampungan data dan dapat membagikan file ke sesama pengguna *website* dengan hasil persentase rata-rata pada semua pertanyaan yaitu sebesar 85%, sesuai ketentuan pada skala Likert, angka ini termasuk dalam kategori sangat setuju

Terakhir, *website private cloud storage* ini telah mampu mempermudah kinerja guru bimbingan konseling dalam mengakses data kebutuhan mereka ketika menjalankan layanannya serta memberikan tingkat keamanan akun yang lebih baik untuk menjaga data pribadi para siswa dari kebocoran data yang mungkin terjadi.

Daftar Pustaka

- [1] Zilullah Nazir Hadi, Dyah Susilowati, Hairani, Muhammad Innuddin, "Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Bimbingan Konseling Siswa Bermasalah", Jurnal Bumigora Information Technology (BITe), Vol: 3(2): 97-106, DOI: <https://doi.org/10.30812/bite.v3i2.1553>, 2021.
- [2] Hendry Fonda, Rizer Fahlevi; Agus Gunawan, "Aplikasi Bimbingan Konseling Terhadap Permasalahan Siswa Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Web". Jurnal Ilmu Komputer, Vol: 10(1): 27-31, 2021.
- [3] Ibrahim Arpaci, "Understanding and predicting students' intention to use mobile cloud storage services", Computers in Human Behavior, Volume 58, Pages 150-157, 2016.
- [4] Irfan Santiko, Rahman Rosidi, Seta Agung Wibawa, "Pemanfaatan Private Cloud Storage Sebagai Media Penyimpanan Data E-Learning Pada Lembaga Pendidikan", Jurnal Teknik Informatika, Vol:10(2): 138-139, 2017.
- [5] LM. Fid Aksara, Sitti Najmia Rifai, Sutardi, "Perancangan Dan Implementasi Private Cloud Storage Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika Universitas Halu Oleo", semantik, Vol: 4(1): 143-145, 2018.
- [6] Kadek Surya Mahedy, "Membangun Cloud Storage Berbasis Website Pada Jaringan Lokal Fakultas Teknik Dan Kejuruan Universitas Pendidikan Ganesha", Seminar Nasional Riset Inovatif, ISBN: 978-602-6428-11-0, pp:236-238, 2017.
- [7] Kemendikbudristek, "Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 111 Tahun 2014", Lembaran Negara, pp 1-5, 2014.
- [8] Alman Fakhri, Taufik Hidayat, Djamiludin, "Sistem Informasi Manajemen Pembudidayaan Ikan Lele Menggunakan Metode Research And Development", Jurnal Sistem Informasi (JSiI), Universitas Serang Raya, 8(1): 53-58, 2021.
- [9] Santiago Obrutsky, "Cloud Storage: Advantages, Disadvantages and Enterprise Solutions for Business", Conference: EIT New Zealand, 2016.
- [10] Reza, Md & Billal, Md & Hossain, Md. Alam, "Simple But Comprehensive Study on Cloud Storage", International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 6, No. 3, pp: 111-115, March 2016.