



Implementasi Algoritma Vignere Chiper Berbasis QRCode Untuk Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya

Muhammad Ichsan¹, Hutrianto²

¹Informatics Departement , Bina Darma University, Palembang, Indonesia

^{2,3}Information System Departement, Bina Darma University, Palembang, Indonesia

Email: ¹michsan110699@gmail.com, ²hutrianto@binadarma.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi dalam mempermudah proses Absensi telah banyak dilakukan, hal ini yang di terapkan pada Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya. Adapun Aplikasi ini di buat dengan menggunakan metode Extreme Programming meliputi tahapan *Planning, Design, Coding, Testing* dan *Software Increment*. Aplikasi ini di harapkan mempermudah proses pendataan Absensi pegawai baik dari proses pelaksanaan yang di lakukan oleh pada PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya maupun dari sisi Admin yang mengolah data – data absensi sehingga kinerja dari dapat terpantau dengan baik. Adapun pengujian yang di lakukan pada Aplikasi ini yaitu dengan menggunakan metode *Black Box Testing* yang dilakukan dengan cara pengujian dari sisi proses *Logic* yang telah di buat dan dari sisi fungsional fitur – fitur yang ada baik pada menu Admin dan menu , dari proses pengujian di dapat Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya berjalan dengan baik dan tidak di temukan proses yang salah dari konsep yang telah di rencanakan pada metode pengembangan yang di terapkan.

Kata Kunci: Aplikasi, Extreme Programming, *Planning, Design, Coding, Testing, Software Increment* , dan *Black Box Testing*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan penyebaran informasi yang semakin cepat memasuki berbagai aspek kehidupan, baik aspek sosial, politik, budaya, pendidikan dan pekerjaan[1]. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya sistem yang terkomputerisasi dalam setiap aktivitas di perusahaan. Salah satu perusahaan yang telah menerapkan sistem terkomputerisasi adalah PT Delameta Bilano. Adapun sistem informasi yang telah digunakan pada instansi tersebut adalah sistem pengarsipan dokumen, sistem keuangan, dan lain sebagainya.



Pengambilan data kehadiran pegawai pada kantor PT Delameta Bilano dilakukan secara manual dengan tanda tangan pada buku absen. Rekapitulasi kehadiran juga dilakukan secara manual yakni dengan mencatat dan menghitung jumlah kehadiran. Proses rekapitulasi tersebut membutuhkan ketelitian yang tinggi untuk menghindari kekeliruan dalam perhitungan jumlah kehadiran[2]. Selain itu, kelemahan dari absensi manual tersebut dapat terjadi kecurangan yang mungkin dilakukan antar pegawai seperti titip absen[3].

Untuk mengatasi permasalahan yang telah dijabarkan, maka dibutuhkan sebuah sistem informasi absensi pegawai pada PT Delameta Bilano. Adapun penelitian mengenai absensi telah banyak dilakukan seperti [4] yang berjudul Aplikasi Presensi Mahasiswa dengan Menggunakan *QR Code* Berbasis Android pada Universitas Bina Darma". Penelitian ini digunakan untuk mendata kehadiran mahasiswa di dalam kelas saat proses belajar mengajar. Berbeda halnya [5] yang berjudul "Smart Presensi Menggunakan *QR Code* Dengan Enkripsi *Vigenere Cipher*" dimana Aplikasi *Smart Presensi* digunakan pada Ujian di Universitas Muhammadiyah Jember sebagai *alternative* untuk mempermudah dan menyederhanakan proses presensi. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya maka dalam penelitian ini penulis akan memanfaatkan gadget yang dimiliki setiap pegawai yakni android. Android tersebut digunakan sebagai alat untuk merekam sebuah kode sebagai tanda pengenal setiap pegawai pada saat mengisi absensi kehadiran [6]. Teknologi yang digunakan untuk pembuatan kode tersebut adalah teknologi *QR Code*.

QR Code atau *Quick Response Code* merupakan sebuah kode yang mampu menyimpan dan memberikan data (angka/numerik, alpha numerik, biner, kanji/kana) dengan respon yang cepat, kode ini berupa matriks dua dimensi [7]. *QR Code* biasanya berbentuk persegi putih kecil dengan bentuk geometris hitam, meskipun sekarang banyak yang telah berwarna dan digunakan sebagai brand produk[8]. Informasi yang dikodekan dalam *QR Code* dapat berupa URL, nomor telepon, pesan SMS, VCard, atau teks apa pun[9].

Untuk itu dalam penelitian ini penulis menggunakan teknologi *QR Code* yang terbentuk dengan algoritma *vigenere cipher*. Algoritma *vigenere cipher* merupakan salah satu metode kriptografi untuk penyandian teks[10]. *QR Code* yang terbentuk dienkripsi dengan algoritma cipher dengan kata acak dan ditambahkan dengan ID dari android pegawai. ID Android yang digunakan untuk mengidentifikasi pemilik proses dan pemilik sumber daya. Dengan demikian maka pegawai hanya dapat melakukan absensi melalui hp android masing-masing jadi kemungkinan untuk melakukan kecurangan saat proses kehadiran pun semakin kecil,

2. METODE

2.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data merupakan proses penting dalam melakukan penelitian atau pengembangan suatu sistem[11]. Para penelitian ini dilakukan beberapa proses tahapan dalam pengumpulan data, adapun data – data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data Primer

Data utama atau Data primer merupakan kumpulan data yang didapatkan serta dikelompokkan secara langsung dari pada saat penelitian berlangsung[12]. Data primer diperoleh dari sumber informasi yang teruji kebenarannya seraf akurat dari perseorangan atau pimpinan atau anggota pada suatu organisasi atau instansi atau perusahaan seperti data yang di dapat dari hasil wawancara[13]. Data Primer meliputi :

a. Metode Observasi

Merupakan suatu kegiatan untuk mengumpulkan data yang dilakukan dengan pengamatan langsung atau observasi pada PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya.

b. Metode Studi Pustaka

Metode Studi Pustakan adalah suatu cara untuk mencari bahan pendukung pada pendefinisian masalah yang di lakukan melalui pengajian pada jurnal, Buku, internet, serta karya ilmiah[14] yang berkaitan langsung terhadap PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya

c. Metode Wawancara

Merupakan suatu kegiatan pengumpulan data yang di lakukan dengan dengan cara melakukan dialog terhadap subjek dari sumber data dan memberikan – pertanyaan pertanyaan yang dilakukan secara langsung [15][16]pada subjek yang ada di PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya.

2. Data Sekunder

Merupakan Data yang didapat pada domain penelitian yang akan dilaksanakan[17] dalam hal ini adalah Proses Absensi di PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya. Adapun Data yang di kumpulkan nantinya akan menentukan proses penelitian penelitian dan berguna untuk proses pengambilan keputusan atau menjustifikasi kemampuan dalam mengidentifikasi hal – hal yang ada di lingkungan penelitian.

2.2. Metode Penelitian

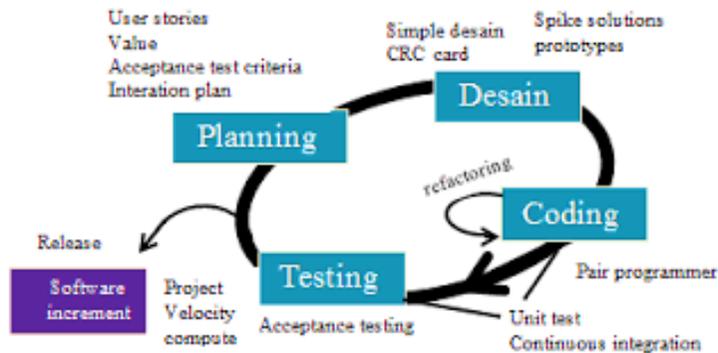
Proses tahapan dalam melakukan penelitian tentunya melalui tahapan – tahapan atau dapat disebut dengan metode penelitian . adapun metode penelitian yang digunakan peneliti adalah proses pendekatan dengan cara pendekatan kualitatif yang di lakukan dengan cara deskriptif. Metode penelitian yang di lakukan secara deskriptif merupakan suatu cara atau metode dalam meneliti terhadap status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Adapun tujuannya adalah untuk mendeskripsikan, gambaran atau lukisan segala sesuatu secara sistematis, faktual serta akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki [18].

Proses Penelitian yang di lakukan dengan cara kualitatif di tujukan untuk mempertahankan bentuk serta isi yang ada pada perilaku manusia terhadap objek dan menganalisis kualitas – kualitasnya, alih – alih mengubahnya menjadi entitas-entitas kuantitatif [19]. Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta - fakta, sifat - sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Metode penelitian kualitatif merupakan suatu penelitian yang digunakan untuk meneliti pada objek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrument kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi [20].

2.3. Metode Pengembangan Sistem

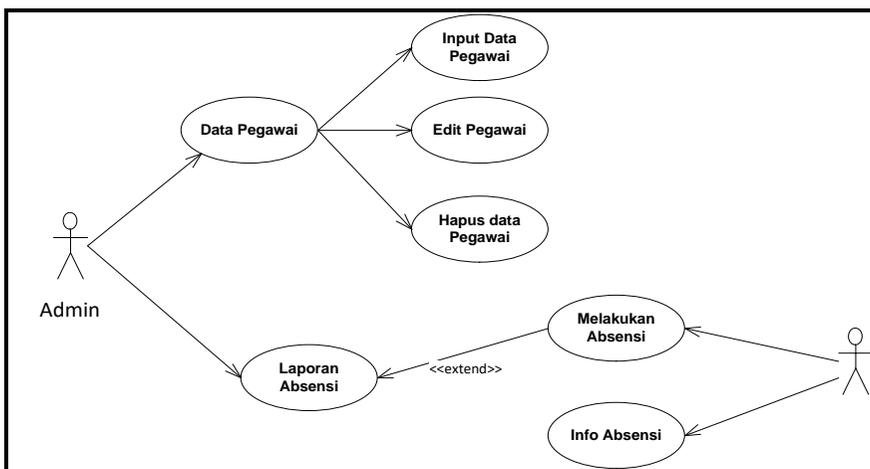
Dalam pengembangan perangkat lunak terdapat beberapa pendekatan atau metode yang digunakan, dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah *Extreme Programming (XP)*[21] untuk membangun aplikasi seleksi peserta pelatihan kerja. *Extreme Programming (XP)* merupakan sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang cenderung menggunakan pendekatan berorientasi objek dan sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium serta metode ini juga sesuai jika tim dihadapkan dengan *requirement* yang tidak jelas maupun terjadi perubahan–perubahan *requirement* yang sangat cepat [2]. *Extreme programming* merupakan suatu pendekatan berorientasi objek dan sebagai pengembangan perangkat lunak cepat sedikit lebih rinci dengan tujuan memberikan ulasan secara ringkas[22].



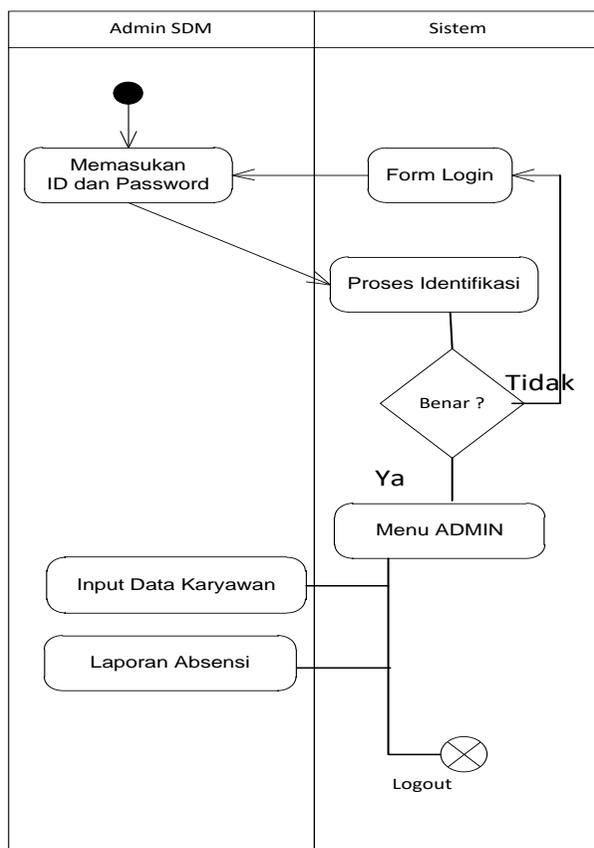
Gambar 1 Metode Pengembangan *Extreme Programming (EX)*

Adapun tahapan pembangunan aplikasi web seleksi peserta pelatihan kerja dengan XP adalah sebagai berikut:

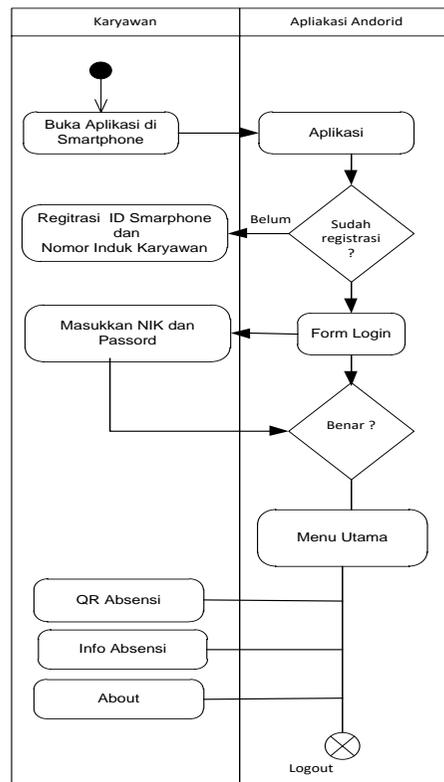
1. *Planning* (Perencanaan)
Tahapan ini dimulai dengan mendengarkan kumpulan kebutuhan aktifitas suatu sistem yang memungkinkan pengguna memahami proses bisnis untuk sistem dan mendapatkan gambaran yang jelas mengenai fitur utama, fungsionalitas dan keluaran yang diinginkan. Dalam pembangunan aplikasi web seleksi peserta pelatihan kerja pada tahapan ini dimulai dari mengidentifikasi permasalahan yang timbul pada sistem yang sedang berjalan, kemudian dilakukan analisa kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun.
2. *Design* (Perancangan)
Pada tahapan perancangan dilakukan pembuatan pemodelan sistem berdasarkan hasil analisa kebutuhan yang didapatkan. Selain itu dibuatkan juga pemodelan basis data untuk menggambarkan hubungan antar data. Pemodelan sistem yang digunakan yaitu Unified Modelling Language (UML) yang terdiri dari beberapa diagram antara lain Use-Case Diagram, Activity Diagram, Component Diagram dan Deployment Diagram. Sedangkan untuk pemodelan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dan Logical Record Structure (LRS).



Gambar 2 Use Case Diagram



Gambar 3 Activity Diagram Admin



Gambar 4 Activity Diagram

3. Coding (Pengkodean)

Tahapan ini merupakan implementasi dari perancangan model sistem yang telah dibuat kedalam kode program yang menghasilkan prototipe dari perangkat lunak. Dalam pembangunan aplikasi web seleksi peserta pelatihan kerja menggunakan bahasa pemrograman *PHP* yang dikombinasikan dengan *HTML*, *CSS* dan *Javascript*. Untuk implementasi basis data, *Database Management System* yang digunakan adalah *MySQL*.

4. Testing (Pengujian)

Tahapan ini merupakan tahapan pengujian terhadap aplikasi yang sudah dibangun, pada tahapan ini ditentukan oleh pengguna sistem dan berfokus pada fitur dan fungsionalitas dari keseluruhan sistem kemudian ditinjau oleh pengguna sistem. Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian terhadap aplikasi web seleksi peserta pelatihan kerja adalah *Black Box Testing* dengan melakukan pengujian terhadap masukkan dan keluaran yang dihasilkan sistem.

5. *Software Increment* (Peningkatan Perangkat Lunak)

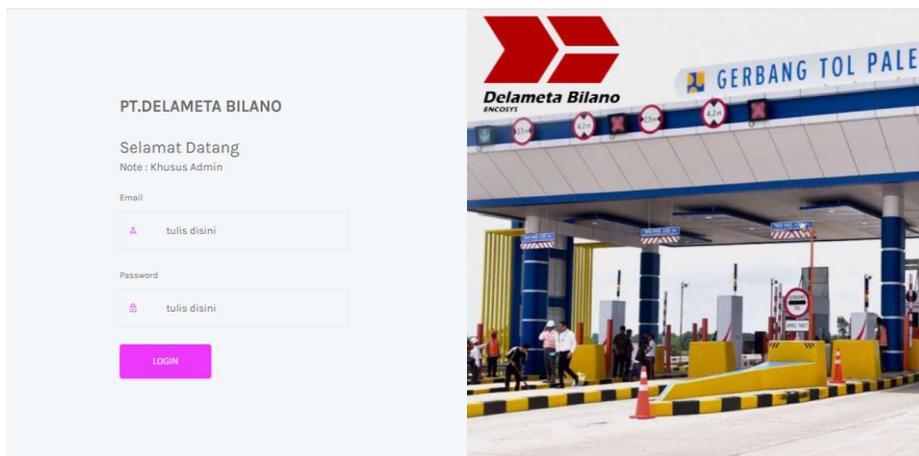
Tahapan ini merupakan tahap pengembangan sistem yang sudah dibuat secara bertahap yang dilakukan setelah sistem diterapkan dalam organisasi dengan menambahkan layanan atau konten yang mengakibatkan bertambahnya kemampuan fungsionalitas dari sistem.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Pengembangan Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya di lakukan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* yang berbasiskan *Web* untuk user Admin dan berbasiskan *android* untuk Pegawai yang ada di lingkungan PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya yang kedepan diharapkan dapat membantu dalam pengolahan data – data Absensi dan mempermudah pendataan absensi Pegawai.

3.1. Tampilan Halaman Login Admin

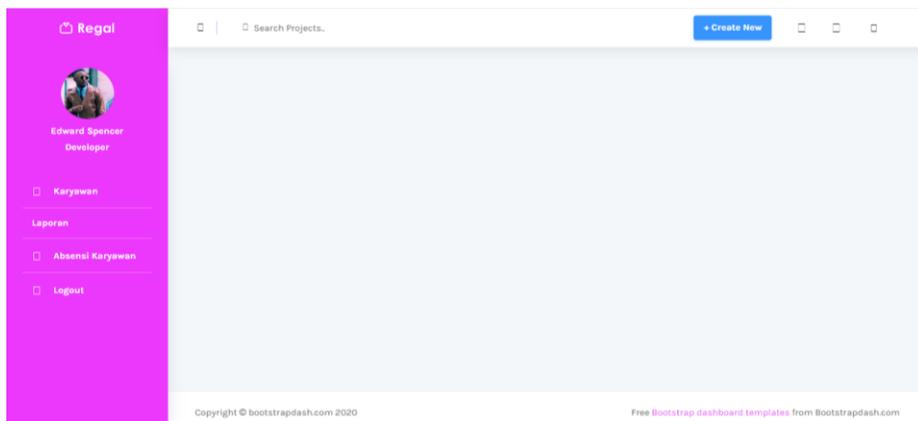
Berikut merupakan tampilan halaman login Admin yang di gunakan oleh Admin untuk masuk ke Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya dengan menggunakan Algoritma *Vignere Cipher* berbasis *QR Code*. Pada halaman login ini, Admin diharuskan untuk mengisikan *username* dan *password* yang telah terdaftar pada Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang - Inderalaya. Adapun tampilan halaman login Admin dapat di lihat pada gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5 Tampilan Halaman Login Admin

3.2. Tampilan Halaman Menu Admin

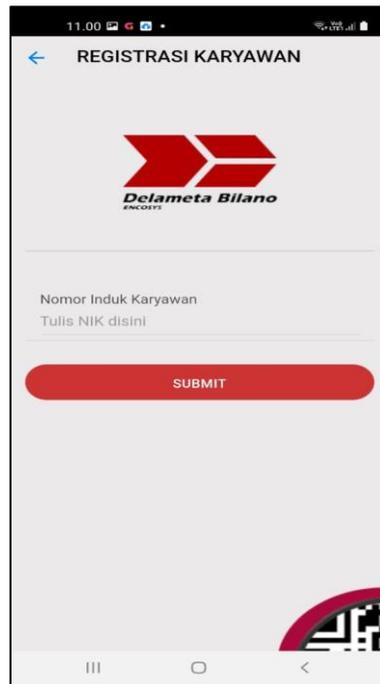
Setelah Admin yang bertugas sebagai user administrator pada Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya berhasil melakukan login maka akan di arahkan oleh Aplikasi ke halaman Menu Admin. Pada halaman menu Admin terdapat menu , menu Laporan Absensi Laporan , Adapun gambar dari tampilan halaman Menu Admin dapat di lihat pada gambar 6 berikut dibawah:



Gambar 6 Tampilan Halaman Menu App Mobile Anggota

3.3. Tampilan Halaman Registrasi App Mobile

Tampilan Halaman Registrasi merupakan halaman dimana para melakukan Registrasi untuk melakukan proses Absensi pada Aplikasi Absensi PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya. Pada Halaman ini diwajibkan untuk mengisikan Nomor Induk untuk melakukan registrasi yang nantinya akan di data oleh Admin yang selanjutnya dapat mengakses Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya. Adapun Tampilan dari Halaman Registrasi App Mobile dapat di lihat pada gambar 7 dibawah berikut :



Gambar 7 Tampilan Halaman Registrasi

3.4. Tampilan Halaman Login App Mobile

Tampilan Halaman Login App Mobile merupakan halaman untuk mengakses ke menu dan melakukan Absensi. Sebelumnya diwajibkan untuk mengisi data Nomor Induk dan Password yang telah di daftarkan pada database Aplikasi Absensi PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya. Adapun tampilan dari Halaman Login App Mobile dapat di lihat pada gambar 8 di bawah berikut :



Gambar 8 Tampilan Halaman Login App Mobile

3.4. Tampilan Halaman Menu App Mobile

Tampilan Halaman Menu App Mobile merupakan halaman di mana terdapat QRCode yang di terapkan dengan menggunakan metode Vignee Chiper yang di gunakan oleh untuk melakukan absensi. Pada menu ini cukup melakukan scan QRCode untuk melakukan absensi. Adapun tampilan dari halaman menu App Mobile dapat di lihat pada gambar 9 berikut dibawah :



Gambar 9 Tampilan Halaman Menu App Mobile

3.5. Script Vigenere Chiper

Berikut ini implementasi algoritma enkripsi metode *Vigenere cipher* untuk *encript* menjadi sebuah QR Code.

```
var kal=localStorage.getItem("uid")+"#" + btoa(Math.random()).slice(0, 5);

var ktkunci="delametabilano";
doCrypt(false)
function doCrypt(isDecrypt)
{
  var key = filterKey(ktkunci);
  if (key.length == 0)
  {
    alert("Key has no letters");
    return;
  }
  if (isDecrypt)
  {
    for (var i = 0; i < key.length; i++)
      key[i] = (26 - key[i]) % 26;
  }
  var textElem = crypt(kal, key);
  var qrcode = new QRCode(document.getElementById("qrcode"),
  {
    text: textElem,
    width: 310,
    height: 310,
    colorDark: "#000000",
    colorLight: "#ffffff",
    correctLevel: QRCode.CorrectLevel.H,
  });
}
function crypt(input, key)
{
  var output = "";
  for (var i = 0, j = 0; i < input.length; i++) {
    var c = input.charCodeAt(i);
    if (isUppercase(c))
    {
      output += String.fromCharCode((c - 65 + key[j] % key.length) % 26 + 65);
      j++;
    }
    else if (isLowercase(c))
    {
      output += String.fromCharCode((c - 97 + key[j] % key.length) % 26 + 97);
      j++;
    }
    else
    {
      output += input.charAt(i);
    }
  }
  return output;
}
function filterKey(key)
```

```
{
    var result = [];
    for (var i = 0; i < key.length; i++)
    {
        c = key.charCodeAt(i);
        if (isLetter(c))
            result.push((c - 65) % 32);
    }
    return result;
}
function isLetter(c) {
    return isUppercase(c) || isLowercase(c);
}
function isUppercase(c) {
    return 65 <= c && c <= 90; // 65 is character code for 'A'. 90
is 'Z'.
}
function isLowercase(c) {
    return 97 <= c && c <= 122; // 97 is character code for 'a'.
122 is 'z'.
}
```

Kode 1. Script Vigenere Chiper

3.3. Pengujian Aplikasi

Pengujian Aplikasi Absensi Pegawai PT. Delameta Bilano dengan menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher* berbasis *QRCode* ini di lakukan dengan metode *Black Box Testing*, pengujian *Black Box Testing* ini menitik beratkan pada persyaratan fungsional Software / perangkat lunak. Menurut Rosa dan Salahuddin [23] , *Blackbox testing* atau pengujian kotak hitam merupakan proses pengujian software atau perangkat lunak dari segi fungsional tanpa menguji bentuk desain dan kode program yang telah di terapkan. Adapun proses Pengujian yang dimaksudkan untuk melihat ada tidaknya kesalahan pada fungsi-fungsi yang ada , proses masukan, dan hasil keluaran dari software atau perangkat lunak yang di sesuaikan dengan spesifikasi yang dibutuhkan. *Auhorization* menjamin keamanan data yang akan di proses dimana data ini telah disesuaikan dengan ketentuan pihak manajemen. *Auhorization* menyangkut segala sesuatu proses transaksi yang di lakukan baik secara umum maupun khusus. Fokus pengujian menggunakan *Black Box Testing* yaitu sebagai berikut:

- a. Menguji Fitur yang ada
- b. Menguji fungsi umum pada sistem
- c. Menguji fungsi khusus pada sistem
- d. Menguji proses input serta output

Adapun hasil yang di dapat pada pengujian Aplikasi Absensi PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya dengan menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher* berbasis *QRCode* seluruh komponen baik fitur serta fungsi yang ada berjalan dengan baik sesuai dengan alur proses yang telah di tetapkan.

4. KESIMPULAN

Aplikasi Absensi PT. Delameta Bilano Cabang Ruas Tol Palembang – Inderalaya dengan menggunakan Algoritma *Vigenere Cipher* ini dikembangkan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* yang di harapkan dapat mempermudah pihak manajemen dalam melakukan pengolahan data Absensi dan dari sisi dapat melakukan absensi dengan baik, sehingga permasalahan yang ada khususnya untuk manajemen absensi perusahaan dapat teratasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ramadhani, "Ini Dampak Perkembangan Teknologi yang Dapat Dirasakan," *Akseleran Blog*, Feb. 28, 2020. <https://www.akseleran.co.id/blog/perkembangan-teknologi/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [2] "Garuda - Garba Rujukan Digital." <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2809025> (accessed Jul. 13, 2022).
- [3] "Kelebihan dan Kekurangan Absensi Manual," *Appsensi: Sistem Aplikasi HR, Software Payroll & Tarik Gaji*, Sep. 28, 2021. <https://appsensi.com/absensi--manual/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [4] Muhamad Al Satrio, Leon Andretti Abdillah, Ahmad Syazili, "Aplikasi Presensi Mahasiswa dengan Menggunakan QR Code Berbasis Android pada Universitas Bina Darma," *SEMTIKOM Fak. Ilmu Komput.*, 2017.
- [5] Moh. Lukman Sholeh , Lutfi Ali Muharom, "Smart Presensi Menggunakan Qrcode Dengan Enkripsi Vigenere Cipher," *Limits J. Math. Its Appl.*, 2016.
- [6] H. Rhomadhona, "Penerapan Teknologi QR Code Berbasis Web untuk Absensi Pegawai pada BKPSDM Kabupaten Tanah Laut," *J. Hum. Teknol.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Dec. 2018, doi: 10.34128/jht.v4i1.38.
- [7] Nugraha, Pasca, M dan Rinaldi Munir, "Pengembangan Aplikasi QrCode Generator dan QrCode Reader dari Data Berbentuk Image.," *Kofernsi Nas. Inform.-KNIF 2011 Bdg.*, 2011.
- [8] L. A. Muharom and M. L. Sholeh, "SMART PRESENSI MENGGUNAKAN QR-Code DENGAN ENKRIPSI VIGENERE CIPHER," *Limits J. Math. Its Appl.*, vol. 13, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2016, doi: 10.12962/j1829605X.v13i2.1933.

- [9] "QR Code: Apa Itu, Bagian, Jenis-Jenis, dan Cara Membuatnya." <https://glints.com/id/lowongan/qr-code-adalah/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [10] "Cara membuat aplikasi absensi menggunakan barcode." *SmartPresence*, Aug. 13, 2021. <https://smartpresence.id/blog/hr/cara-membuat-aplikasi-absensi-menggunakan-barcode> (accessed Jul. 13, 2022).
- [11] R. Karim, "Teknik Pengumpulan Data, Pengertian dan Jenis," *Buku Deepublish*, Mar. 10, 2022. <https://penerbitbukudeepublish.com/teknik-pengumpulan-data/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [12] "DATA PRIMER," *UNIVERSITAS RAHARJA*, Nov. 08, 2020. <https://raharja.ac.id/2020/11/08/data-primer/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [13] R. Hans, "Kenali 4 Perbedaan Data Sekunder dan Data Primer Saat Melakukan Penelitian." <https://www.dqlab.id/kenali-4-perbedaan-data-sekunder-dan-data-primer-saat-melakukan-penelitian> (accessed Jul. 13, 2022).
- [14] M. Sari, "Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA," p. 13.
- [15] "4 Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Sosial," *Kelas Pintar*, Jan. 16, 2020. <https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/4-teknik-pengumpulan-data-dalam-penelitian-sosial-2890/> (accessed Jul. 13, 2022).
- [16] A. Rojabi, "Teknik Wawancara (Research Methodology)," *Medium*, Aug. 22, 2020. <https://medium.com/@afdanrojabi/teknik-wawancara-research-methodology-7ebdb094b490> (accessed Jul. 13, 2022).
- [17] "Analisis Data Penelitian Kualitatif (Sebuah Pengalaman Empiri...," *uin-malang.ac.id*. <https://uin-malang.ac.id/blog/post/read/100601/analisis-data-penelitian-kualitatif-sebuah-pengalaman-empirik.html> (accessed Jul. 13, 2022).
- [18] Moh. Nazir., *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- [19] Mulyana, Deddy, *Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru Ilmu Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya., 2008.
- [20] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabet, 2019.
- [21] "Extreme Programming (XP) - Definisi, Nilai, Tahapan," *serupa.id*, Feb. 22, 2022. <https://serupa.id/extreme-programming-xp-definisi-nilai-tahapan/> (accessed Jul. 13, 2022).

- [22] Pressman, Roger, S, *Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi. Edisi 7*. Yogyakarta : Andi, 2012.
- [23] Rosa AS dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: INFORMATIKA, 2015.