

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/350852788>

Pengembangan Aplikasi Tanda Tangan Digital Dengan Metode Hash Menggunakan Custom Core System Class pada Framework CodeIgniter

Article · April 2021

DOI: 10.35957/jtsi.v2i1.877

CITATION

1

READS

799

1 author:



Ahmad Farisi

Universitas Multi Data Palembang

17 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

SEE PROFILE

Pengembangan Aplikasi Tanda Tangan Digital Dengan Metode *Hash* Menggunakan *Custom Core System Class* pada *Framework CodeIgniter*

The Development of Digital Signature Application with Hash Method Using Custom Core System Class on CodeIgniter Framework

Ahmad Farisi

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Global Informatika MDP

E-mail: ahmadfarisi@mdp.ac.id

Abstrak

Pandemi COVID-19 yang telah mewabah menyebabkan segala aktivitas dan pekerjaan dilakukan dari rumah secara daring, sementara dalam sebagian besar aktivitas pekerjaan, kegiatan pengesahan yang dilakukan menggunakan tanda tangan masih terus berlangsung dan dibutuhkan. Solusi teknologi informasi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah teknologi tanda tangan digital. Penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar responden penelitian tidak tahu bahwa tanda tangan digital dibuat melalui mekanisme kriptografi di dalamnya, namun demikian responden setuju bahwa dalam situasi pandemi, tanda tangan digital adalah solusi terbaik yang dianggap paling aman. Hal ini mengkonfirmasi tujuan dalam penelitian ini yang melakukan pengembangan aplikasi tanda tangan digital menggunakan metode *hash*. Adapun metode *hash* yang digunakan untuk membuat token tanda tangan digital adalah *Secure Hash Algorithm* (SHA). Aplikasi tanda tangan digital ini juga melakukan konversi otomatis terhadap token yang telah dihasilkan menjadi *QRCode* untuk mempermudah proses verifikasi. Aplikasi tanda tangan digital ini dibangun dengan menerapkan *core system class* yang dibuat secara *custom* pada *framework CodeIgniter*. Setelah diuji menggunakan *webuse method*, aplikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan nilai *usability* 0,791 yang berarti aplikasi yang dikembangkan dengan menerapkan *custom core system class* ini memberikan hasil yang baik.

Kata kunci: Tanda Tangan Digital, *Secure Hash Algorithm*, *Custom Core System Class*, *CodeIgniter*, *Webuse Method*

Abstract

The COVID-19 pandemic has been causing all activities and work to be carried out from home and online, while in most work activities, the legalization activities using a signature are still ongoing and needed. The right information technology solution to solve this problem is digital signature technology. This study found that most of the research respondents did not know that digital signatures are made through a cryptographic mechanism in it, however respondents agreed that in a pandemic situation, a digital signature is the best solution that is considered the safest. This confirms the purpose of this research which is to develop a digital signature application using the hash method. The hash method used to create digital signature tokens is the Secure Hash Algorithm (SHA). This digital signature application also performs automatic conversion of the tokens that have been generated into QRCode to simplify the verification process. This digital signature application is built by implementing a custom core system class in the CodeIgniter framework. After being tested using the webuse method, the application produced in this study showed a usability value of 0.791, which means that the application developed by implementing this custom core system class gives good results.

Keywords: Digital Signature, *Secure Hash Algorithm*, *Custom Core System Class*, *CodeIgniter*, *Webuse Method*

1. PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 telah mewabah di Indonesia sejak Maret 2020 lalu. Akibatnya pemerintah menetapkan sejumlah kebijakan yang merupakan upaya pemerintah dalam memutus mata rantai penyebaran COVID-19. Pemerintah memberlakukan pembelajaran daring dan bekerja dari rumah untuk semua aktivitas pendidikan sesuai dengan Surat Edaran Mendikbud No. 3 Tahun 2020 dan Nomor 36962/MPK.A/HK/2020 tentang Pencegahan COVID-19 pada Satuan Pendidikan [1]. Pemerintah juga mengeluarkan kebijakan untuk bekerja dari rumah atau akrab disebut dengan istilah *Work From Home* (WFH), merujuk pada Undang-Undang No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan Pasal 8 ayat 1 huruf a [2].

Kebijakan-kebijakan tersebut mengharuskan aktivitas-aktivitas pekerjaan hampir disemua bidang diselenggarakan secara daring dari rumah masing-masing. Sementara itu, dalam sebagian besar aktivitas pekerjaan, kegiatan pengesahan yang dilakukan dengan tanda tangan terus berlangsung dan sangat dibutuhkan. Teknologi informasi tentunya dapat menjadi solusi bagi permasalahan tersebut. Solusi teknologi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah teknologi tanda tangan digital.

Tanda tangan digital di Indonesia diatur dalam Undang-Undang No.11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (UU ITE) dan perubahannya [3], serta Peraturan Pemerintah No.71 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik [4]. Tanda tangan digital berfungsi sebagai alat untuk autentikasi dan verifikasi atas identitas penandatangan serta keutuhan dan keautentikan informasi elektronik [5]. Beberapa literatur, memberikan istilah yang berbeda-beda terhadap beberapa kategori tanda tangan digital, seperti penelitian [6] menyatakan bahwa tanda tangan digital disebut dengan tanda tangan elektronik dan diklasifikasikan menjadi tanda tangan elektronik biasa dan tanda tangan elektronik yang aman. Tanda tangan elektronik biasa merupakan tanda tangan yang dibuat dengan melakukan pemindaian terhadap tanda tangan yang dilakukan seperti biasa di atas kertas. Sementara tanda tangan elektronik yang aman merupakan tanda tangan yang dibuat dengan memenuhi aspek keamanan seperti adanya teknologi kriptografi di dalamnya.

Sementara itu, Balai Sertifikasi Elektronik dalam [7] membagi kategorinya ke dalam tanda tangan digital dan tanda tangan elektronik yang menyatakan bahwa tanda tangan digital adalah tanda tangan elektronik yang digunakan untuk membuktikan keaslian identitas si pengirim dari suatu pesan atau dokumen. Selain itu, tanda tangan digital merupakan tanda tangan elektronik yang telah tersertifikasi dan telah melalui proses enkripsi. Sedangkan tanda tangan elektronik adalah tanda tangan yang terdiri atas informasi elektronik yang dilekatkan, terasosiasi atau terkait dengan informasi elektronik lainnya yang digunakan sebagai alat verifikasi dan autentikasi, tanpa mekanisme enkripsi. Berdasarkan uraian ini, penelitian ini menggunakan istilah tanda tangan digital sebagai tanda tangan yang telah melalui proses enkripsi yang dianggap memiliki nilai keamanan lebih dari tanda tangan elektronik, dan tanda tangan elektronik sebagai tanda tangan yang tidak melalui proses enkripsi.

Beberapa penelitian terdahulu terkait tanda tangan digital telah dilakukan, seperti penelitian [8] yang menggunakan *Secure Hash Algorithm* dalam penerapan tanda tangan digital untuk pengesahan proposal Hibah Dikti. Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi yang digunakan untuk penandatanganan secara digital menggunakan *secure hash algorithm* (SHA) pada Universitas Mercubuana untuk kebutuhan penandatanganan proposal hibah Dikti oleh Kaprodi, Dekan, dan Kepala Pusat LPPM. Adapun *backend system*-nya dikembangkan dengan *framework* CodeIgniter. Dalam penelitian lainnya, dilakukan *literature review* tentang legalisasi dokumen elektronik menggunakan tanda tangan digital sebagai alternatif pengesahan dokumen di masa pandemi [9].

Setelah mempelajari kedua penelitian terdahulu tersebut, penulis melakukan penyebaran kuesioner yang dirancang untuk mendapatkan informasi tentang bagaimana pemahaman masyarakat dengan kriteria masyarakat yang telah bekerja, tentang tanda tangan digital. Secara umum, setelah analisis data dilakukan terhadap kuesioner tersebut, sebagian besar responden tidak tahu bahwa tanda tangan digital adalah tanda tangan yang dibuat melalui mekanisme

kriptografi. Namun demikian, responden menyatakan bahwa dalam situasi pandemi ini, tanda tangan digital dan tanda tangan elektronik dianggap lebih baik untuk digunakan dari pada tanda tangan langsung. Selain menggali informasi terkait pemahaman terhadap tanda tangan digital, kuesioner ini juga menggali informasi tentang sejauh mana dibutuhkan aplikasi tanda tangan digital untuk kebutuhan pekerjaan responden. Hasilnya menunjukkan sebagian besar responden membutuhkan aplikasi tanda tangan digital yang dianggap lebih aman.

Hal ini mengkonfirmasi tujuan dalam penelitian ini yang melakukan pengembangan aplikasi tanda tangan digital menggunakan metode *hash*. Adapun metode *hash* yang dipilih adalah *Secure Hash Algorithm* (SHA). Algoritma SHA merupakan salah satu metode untuk membuat tanda tangan digital yang dikembangkan oleh *National Institute of Standard and Technology* (NIST). SHA dinyatakan sebagai standar fungsi *hash* satu-arah dengan *message digest* yang diberikan dan menerima masukan berupa pesan dengan ukuran maksimum 264 bit dan menghasilkan *message digest* yang panjangnya 160 bit, lebih panjang dari *message digest* yang dihasilkan oleh MD5 yang hanya 128 bit [10].

Dalam pengembangan sistem berbasis web, banyak teknologi penunjang yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja dan keamanan aplikasi *web* seperti teknologi *framework* pada PHP, CSS, dan JS yang bekerja pada *client side* dan *server side*. Salah satu *framework* PHP yang saat ini masih banyak digunakan adalah CodeIgniter. Data yang didapatkan dari similartech menunjukkan bahwa sampai saat ini CodeIgniter masih banyak digunakan [11].

Beberapa penelitian sebelumnya yang juga menggunakan *framework* CodeIgniter untuk pengembangan sistem berbasis web adalah penelitian [12] yang membangun sistem informasi manajemen donasi menggunakan *framework* CodeIgniter. Hasil sistem yang dibangun pada penelitian ini diuji dengan menggunakan *webuse method* dan menunjukkan hasil yang sangat baik dalam nilai *usability*-nya. Selanjutnya Penelitian [13] mengembangkan sebuah sistem informasi pada Puskesmas Pembantu Pejukutan menggunakan *framework* CodeIgniter. Setelah diuji dengan menggunakan pengujian *black box*, sistem informasi yang dibangun pada penelitian ini telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan puskesmas dan kebutuhan fungsional sistem.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini juga menggunakan *framework* CodeIgniter dalam pengembangan aplikasi tanda tangan digital. Namun penelitian ini menerapkan *core system class* yang dibuat secara *custom* untuk membantu sistem melakukan proses *Create Retrieve Update Delete* (CRUD) dari dan ke basis data MySQL. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan pengembangan sebuah aplikasi tanda tangan digital dengan konsep *auto-generate* token yang dibuat menggunakan algoritma *Secure Hash Algorithm* pada *platform web*. Selain *auto-generate* token, aplikasi tanda tangan digital ini juga melakukan konversi otomatis terhadap token yang telah dihasilkan menjadi QRCode untuk mempermudah proses verifikasi. Aplikasi tanda tangan digital ini dibangun dengan menerapkan *core system class* yang dibuat secara *custom* pada *framework* CodeIgniter.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metodologi penelitian *practism* dengan *research heuristics* pada bidang *software engineering*, dimana peneliti menjawab perumusan masalah dengan mengembangkan sistem atau perangkat lunak berdasarkan *research perspective* yang dilakukan pada tahap pra-penelitian [14]. Adapun langkah-langkah metodologi penelitian ini adalah perumusan masalah, studi literatur, penyusunan instrumen penelitian, pengumpulan data, analisis data, pengembangan dan evaluasi sistem, dan penarikan kesimpulan.

2.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah penelitian ini adalah 1. Bagaimana mengembangkan sebuah aplikasi tanda tangan digital berbasis *web* yang dapat mengelola pembuatan dan verifikasi tanda tangan digital, 2. Bagaimana menerapkan *custom core system class* pada aplikasi tanda tangan

digital yang dikembangkan, 3. Bagaimana hasil dari aplikasi tanda tangan digital yang dikembangkan.

2.2 Studi Literatur

Penelitian ini merujuk kepada beberapa penelitian terdahulu yang juga mengkaji tentang tanda tangan digital dan menerapkan CodeIgniter sebagai *framework* pengembangan sistem atau aplikasi berbasis web. Beberapa penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penulis	Tahun	Judul	Uraian
<ul style="list-style-type: none"> Wibawa, S. C. Wahyuningsih, Y. Sulistiyowati, R. Abidin, R. Lestari, Y. Noviyanti Maulana, D. A. 	2018	<i>Online Test Application Development Using Framework Codeigniter</i>	Penelitian [15] ini mengembangkan aplikasi ujian <i>online</i> pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menggunakan <i>framework</i> CodeIgniter. Aplikasi tersebut kemudian diuji menggunakan <i>User Acceptance Testing</i> (UAT). Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi tersebut sangat cocok untuk diterapkan dan dapat digunakan dengan baik oleh siswa/i yang menggunakannya.
<ul style="list-style-type: none"> Fadhilah, Muchammad Kukuh Surantha, Nico Isa, Sani M 	2018	<i>Web-Based Evaluation System using Kirkpatrick Model for High School Education (A Case Study for Vocational High School in Jakarta)</i>	Penelitian [16] ini menerapkan model Kirkpatrick untuk mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk mengevaluasi kegiatan mengajar guru, performa siswa/i di luar kelas, dan tren institusi pendidikan dari tahun ke tahun di SMK. Adapun pengembangan sistem informasinya juga menggunakan <i>framework</i> CodeIgniter. Hasilnya menunjukkan sistem informasi yang dikembangkan dapat membantu pihak sekolah dalam melakukan evaluasi terhadap kegiatan mengajar guru, performa siswa/i di luar kelas, dan tren institusi pendidikan dari tahun ke tahun di SMK.
<ul style="list-style-type: none"> Suni, Eugenius Kau Maulana, Haidar Ilham 	2020	<i>Penerapan Digital Signature untuk Mengesahan Proposal Hibah Dikti Menggunakan Secure Hash Algorithm</i>	Penelitian [8] ini mengembangkan sebuah aplikasi yang digunakan untuk penandatanganan secara digital menggunakan <i>secure hash algorithm</i> (SHA1) pada Universitas Mercubuana untuk kebutuhan penandatanganan proposal hibah Dikti oleh Kaprodi, Dekan, dan Kepala Pusat LPPM. Adapun <i>backend system</i> -nya dikembangkan dengan <i>framework</i> CodeIgniter. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini menambah pemahaman dan pengalaman dalam pemanfaatan <i>digital signature</i> dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengesahan proposal Hibah Dikti di lingkungan Universitas Mercubuana. Meski demikian, sistem yang dibuat ini masih perancangan dan implementasi awal dengan algoritma SHA.
<ul style="list-style-type: none"> Yuniati, Trihastuti Sidiq, Muhammad Fajar 	2020	<i>Literature Review: Legalisasi Dokumen Elektronik Menggunakan Tanda Tangan Digital sebagai Alternatif Pengesahan Dokumen di Masa Pandemi</i>	Penelitian [9] ini mengkaji tentang literatur-literatur yang membahas tentang legalisasi dokumen elektronik yang menggunakan tanda tangan digital di masa pandemi. Hasil dari <i>literature review</i> yang dilakukan dalam penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma atau skema yang cocok diterapkan pada proses pembuatan tanda tangan digital untuk legalisasi dokumen yang proses verifikasi dilakukan oleh pihak luar kampus adalah skema DSA atau skema berbasis SaaS dengan menyematkan QR Code dan/atau barcode di dokumen. Sedangkan untuk legalisasi dokumen yang proses verifikasi dilakukan oleh pihak internal kampus maka penggunaan skema PKCS dengan membangkitkan tanda tangan digital melalui aplikasi pembaca berkas berformat pdf seperti Adobe Reader atau Foxit Reader dapat digunakan, karena cara ini cukup sederhana, mudah diterapkan, dan tidak memerlukan infrastruktur tambahan lainnya.
<ul style="list-style-type: none"> Farisi, Ahmad Siddik, Kgs. Achmad Algharizah, Aini Handri 	2020	<i>Penerapan Custom Core System Class pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Donasi</i>	Penelitian [12] ini membangun <i>Custom Core System Class</i> pada Framework CodeIgniter untuk mengembangkan sistem informasi manajemen donasi. Sistem ini dikembangkan dengan metodologi iterasi yang menghasilkan sebuah sistem yang sangat baik diterapkan dalam manajemen donasi pada Yayasan XYZ. Predikat sangat baik tersebut didapatkan dari pengujian sistem menggunakan <i>webuse method</i> yang menghasilkan nilai <i>usability</i> (x) 0.875.

<ul style="list-style-type: none"> • Megantari, Ni Wayan Ayu • Purnama, I Nyoman • Paramitha, A.A. Istri Ita 	2020	Model Sistem Informasi pada Puskesmas Pembantu Pejukutan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter	Penelitian [13] ini mengembangkan sebuah sistem informasi pada Puskesmas Pembantu Pejukutan yang dapat mengelola data-data pasien, rekam-medis pasien, obat-obatan, dokter, dan laporan-laporan sesuai kebutuhan puskesmas. Sistem informasi ini dikembangkan pada <i>platform</i> web dengan menggunakan <i>framework</i> CodeIgniter. Setelah diuji dengan menggunakan pengujian <i>black box</i> , sistem informasi ini telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan puskesmas dan kebutuhan fungsional sistem.
---	------	---	--

2.3 Penyusunan Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner. Terdapat 2 kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini. Pertama, kuesioner digunakan untuk mendapatkan pandangan tentang bagaimana pemahaman responden tentang tanda tangan digital dan sejauh mana dibutuhkan aplikasi tanda tangan digital, khususnya dalam kondisi pandemi. Kedua, kuesioner digunakan untuk menguji *usability* dari aplikasi yang dihasilkan, adapun kuesioner kedua ini disusun berdasarkan *webuse method* [17] dengan skala 1 (sangat tidak setuju) sampai 7 (sangat setuju).

2.4 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini bersumber dari instrumen penelitian yang berupa kuesioner sebagaimana yang telah dijelaskan pada sub bab 2.3 di atas. Dengan mempertimbangkan kriteria responden yang sudah bekerja dan menggunakan tanda tangan dalam pekerjaannya, maka metode *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*. Berdasarkan [18], sampel yang digunakan dalam pengisian kuesioner ini berjumlah 30 orang, baik untuk kuesioner pertama, maupun kuesioner kedua. Adapun kriteria sampel dalam penelitian ini adalah responden yang sudah bekerja dan menggunakan tanda tangan dalam pekerjaannya.

2.5 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dibagi ke dalam 2 bagian. Pertama, analisis data dilakukan dengan memperhatikan hasil dari pengisian kuesioner pertama yang bertujuan untuk mendapatkan pandangan tentang bagaimana pemahaman responden tentang tanda tangan digital dan sejauh mana dibutuhkan aplikasi tanda tangan digital. Hasil pengisian kuesioner menunjukkan bahwa 1. 85% responden menyatakan bahwa dalam situasi pandemi, tanda tangan digital dan tanda tangan elektronik dianggap lebih baik untuk digunakan daripada tanda tangan langsung yang dianggap tetap lebih baik oleh 15% responden, 2. 75% responden tidak tahu bahwa tanda tangan digital dibuat melalui mekanisme kriptografi, 3. Setelah memahami perbedaan tanda tangan digital dan tanda tangan elektronik, 85% responden setuju bahwa tanda tangan digital lebih aman untuk digunakan dalam aktivitas penandatanganan dokumen secara elektronik, 4. 90% responden membutuhkan media yang dapat digunakan untuk mengelola tanda tangan digital, dan 5. Menurut 80% responden, dalam pembuatan media yang dapat digunakan untuk mengelola tanda tangan digital, aspek keamanan, kemudahan, dan kelengkapan informasi penting untuk lebih diperhatikan, sementara menurut 90% responden, yang paling penting adalah aspek keamanannya saja. Hasil kuesioner tersebut mengkonfirmasi rencana penelitian untuk mengembangkan aplikasi tanda tangan digital.

Analisis kedua dilakukan terhadap *core system class* pada *framework* CodeIgniter. Untuk mempermudah proses CRUD terhadap *database*, penelitian ini melakukan kustomisasi terhadap *default core system class* yang telah tersedia. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menciptakan *custom core system class* tersebut adalah 1. Membuat model yang dirancang secara khusus untuk melakukan operasi CRUD, 2. Membuat *custom core system class* dengan nama MY_Controller yang meng-*extends* class CI_Controller untuk kebutuhan *paging*, CRUD, dan *upload file*, dan 3. Menerapkan *custom core system class* di dalam Controller sesuai dengan kebutuhan.

2.6 Pengembangan dan Evaluasi Sistem

Pengembangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *Agile Development Cycle* dengan metode Kanban. Kanban merupakan sistem alur kerja yang biasa digunakan dalam proses manufaktur dan pengembangan perangkat lunak untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Namun kanban juga dapat digunakan dengan efektivitas yang sama untuk menjaga segala bentuk proyek agar tetap pada jalurnya atau sebagai alat untuk manajemen waktu pribadi. Kanban dikembangkan pertama kali pada akhir tahun 1940 oleh Toyota untuk mempersingkat dan mendukung proses manufaktur yang “tepat sebelum *deadline*”, metodologi kanban kemudian diadopsi oleh David Anderson sebagai sebuah alat dalam metodologi *Agile* [19].

Pada intinya, kanban merupakan sistem yang memvisualisasikan pekerjaan. Inti dari metodologi kanban adalah pembuatan “*board*” dimana kita meletakkan “*card*” atau kartu yang berisi tugas yang perlu diselesaikan. Dalam bentuk paling sederhana, sebuah Kanban *Board* berisi tiga kolom, yaitu yang perlu dikerjakan, yang sedang dikerjakan, yang telah dikerjakan [19].



Gambar 1. Ilustrasi Metode Kanban Dalam Pendekatan *Agile Development Cycle* [20]

2.6 Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini dapat ditarik setelah melakukan pengembangan aplikasi dan melakukan evaluasi terhadap *usability* sistem yang dihasilkan untuk menjawab perumusan masalah yang telah dirumuskan pada fase awal penelitian. Teknik evaluasi sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *webuse method*. *Webuse method* merupakan teknik analisis kuesioner yang melakukan evaluasi terhadap sebuah sistem yang berbasis *web* [17]. Metode ini berfokus pada pengembangan sistem evaluasi *usability*. Hasil dari *webuse method* adalah interpretasi nilai *usability* (x) ke dalam bentuk predikat sangat buruk, buruk, cukup, baik, dan sangat baik.

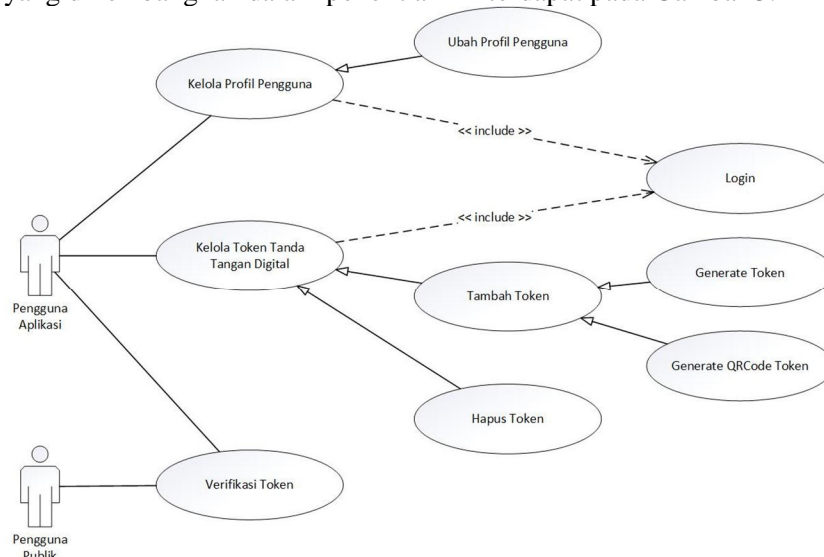
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian metodologi di atas, penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi tanda tangan digital yang direncanakan berdasarkan studi terhadap beberapa penelitian terdahulu dan berdasarkan analisis hasil kuesioner yang mengukur pandangan tentang bagaimana pemahaman responden tentang tanda tangan digital dan sejauh mana dibutuhkannya aplikasi tanda tangan digital. Aplikasi ini dikembangkan dengan *custom core system class* yang dibuat secara *custom*, diimplementasikan dengan menerapkan model kanban dalam pendekatan

Agile Development Cycle, dan diuji menggunakan *webuse method* untuk mengetahui nilai *usability*-nya.

3.1 Use Case

Aplikasi tanda tangan digital ini dikembangkan dengan terlebih dahulu merancang diagram *use case* untuk memetakan *behaviour* dari sistem. Diagram *use case* digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna sistem (*actor*) dengan kasus (*use case*) yang disesuaikan dengan langkah-langkah (*scenario*) yang telah ditentukan [21]. Diagram *use case* dari aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini terdapat pada Gambar 3.



Gambar 2. Use Case Aplikasi Tanda Tangan Digital

3.2 Custom Core System Class

Core system class yang dibuat secara *custom* dalam penelitian ini dimulai dengan membangun *custom model* untuk kebutuhan CRUD. *Custom model* tersebut terdapat pada Gambar 4.

```

class My_model extends CI_Model
{
    function add($tabel,$params){
        return $this->db->insert($tabel,$params);
    }

    function update($where,$tabel,$params){
        $this->db->where($where);
        return $this->db->update($tabel,$params);
    }

    function get_all_tabel($tabel){
        return $this->db->get($tabel)->result_array();
    }

    function get_tabel($where,$tabel){
        $this->db->where($where);
        return $this->db->get($tabel)->row_array();
    }
}

function get_tabel_array($where,$tabel){
    $this->db->where($where);
    return $this->db->get($tabel)->result_array();
}

function execSQL($sql){
    return $this->db->query($sql)->result_array();
}

function execSQLRow($sql){
    return $this->db->query($sql)->row_array();
}

function delete_tabel($where,$tabel){
    $this->db->where($where);
    return $this->db->delete($tabel);
}
  
```

Gambar 3. Custom Model

Selanjutnya, *custom core system class* dengan nama MY_Controller dibangun dengan memanfaatkan *custom model* yang telah dibuat sebelumnya pada Gambar 4. *Custom core system class* tersebut terdapat pada Gambar 5.


```

class MY_Controller extends CI_Controller {
    public function __construct()
    {
        parent::__construct();
        $this->load->model('My_model');
    }

    public function page($data){
        $this->load->view('layouts/main', $data);
    }

    public function addtabel($tabel, $params){
        return $this->My_model->add($tabel, $params);
    }

    public function getAllTabel($tabel){
        return $this->My_model->get_all_tabel($tabel);
    }

    public function getTabel($where, $tabel){
        return $this->My_model->get_tabel($where, $tabel);
    }

    public function getTabelArray($where, $tabel){
        return $this->My_model->get_tabel_array($where, $tabel);
    }

    public function updatetabel($where, $tabel, $params){
        return $this->My_model->update($where, $tabel, $params);
    }

    public function execSQL($sql){
        return $this->My_model->execSQL($sql);
    }

    public function execSQLRow($sql){
        return $this->My_model->execSQLRow($sql);
    }

    public function delete_tabel($where, $tabel){
        return $this->My_model->delete_tabel($where, $tabel);
    }

    public function uploadFilesRename($name, $file, $path, $ext){
        $config['upload_path'] = $path;
        $config['allowed_types'] = $ext;
        $config['file_name'] = $name;
        $config['file_ext_tolower'] = TRUE;
        $config['remove_spaces'] = TRUE;
        $config['detect_mime'] = TRUE;
        $config['mod_mime_fix'] = TRUE;
        $config['overwrite'] = TRUE;

        $this->load->library('upload', $config);
        $this->upload->initialize($config);
        if($this->upload->do_upload($file)){
            $data=array();
            $error = array('error' => $this->upload->display_errors());
            $data['success']=0;
            $data['error']=$error;
            return $data;
        }else{
            $data=array();
            $image_data = $this->upload->data();
            $data['success']=1;
            $data['data']=$image_data;
            $name = $image_data['file_name'];
            return $data;
        }
    }
}

```

Gambar 4. Custom Core System Class

Setelah *custom core system class* dibangun, penggunaannya dapat dilakukan dengan memanggil *method* yang ada pada kelas MY_Controller, seperti 1. `$this->page($data)` digunakan untuk memanggil halaman *view*, 2. `$this->addtabel($tabel, $params)` digunakan untuk menyimpan data ke dalam tabel melalui parameter nama tabel dan variabel-variabel yang akan disimpan (operasi *CREATE*), 3. `$this->getAllTabel($tabel)` digunakan untuk mengambil semua data dari tabel tertentu tanpa kriteria *where* (operasi *RETRIEVE*), 4. `$this->getTabel($where, $tabel)` digunakan untuk mengambil satu *record* data dari tabel tertentu dengan kriteria *where* (operasi *RETRIEVE*), 5. `$this->getTabelArray($where, $tabel)` digunakan untuk mengambil semua data dari tabel tertentu dengan kriteria *where* (operasi *RETRIEVE*), 6. `$this->update_tabel($where, $tabel, $params)` digunakan untuk mengubah data dalam tabel dengan kriteria dan variabel yang menjadi parameter perubahan data (operasi *UPDATE*), 7. `$this->execSQL($sql)` digunakan untuk mengambil semua data dari tabel dengan struktur *query* yang rumit seperti adanya operasi *join* terhadap beberapa tabel (operasi *RETRIEVE*), 8. `$this->execSQLRow($sql)` digunakan untuk mengambil satu *record* data dari tabel dengan struktur *query* yang rumit seperti adanya operasi *join* terhadap beberapa tabel (operasi *RETRIEVE*), 8. `$this->delete_tabel($where, $tabel)` digunakan untuk menghapus data dari tabel (operasi *DELETE*), dan 9. `$this->uploadFiles-Rename($name, $file, $path, $ext)` digunakan untuk mengunggah *file* ke *server* dengan parameter nama *file*, *file input* dari formulir, lokasi penyimpanan *file*, dan ekstensi dari *file* yang diunggah. Salah satu contoh penggunaan *custom core system class* terdapat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

```

function add(){
    $this->form_validation->set_rules('request_by', 'Requested By', 'required');
    $this->form_validation->set_rules('needs', 'Needs', 'required');

    if($this->form_validation->run() != false) {

        $this->load->helper( helpers: 'string');
        $token = sha1(random_string( type: 'alnum', len: 20));

        $this->load->library( library: 'cigrancode');
        $config['cacheable'] = true; //boolean, the default is true
        $config['cachedir'] = './resources/qrcode/cachedir/'; //string, the default is application/cache/
        $config['errorlog'] = './resources/qrcode/errorlog/'; //string, the default is application/logs/
        $config['imagedir'] = './resources/qrcode/imagedir/'; //direktori penyimpanan qr code
        $config['quality'] = true; //boolean, the default is true
        $config['size'] = '1024'; //integer, the default is 1024
        $config['black'] = array(224,255,255); // array, default is array(255,255,255)
        $config['white'] = array(70,130,180); // array, default is array(0,0,0)
        $this->cigrancode->initialize($config);
    }
}

```

Gambar 5. Contoh Penggunaan Custom Core System Class

```

$image_name = $token.'.png'; //buat name dari qr code sesuai dengan nim

$params['data'] = site_url().'.token_check/verify/'.$token; //data yang akan di jadikan QR CODE
$params['level'] = 'H'; //H=High
$params['size'] = 10;
$params['savename'] = FCPATH.$config['imagedir'].$image_name; //simpan image QR CODE ke folder assets/images/
$this->ciqr->generate($params); // fungsi untuk generate QR CODE

$params = array(
    'request_by' => $this->input->post('request_by'),
    'needs' => $this->input->post('needs'),
    'token' => $token,
    'qrcode' => 'resources/qrcode/imagedir/'.$image_name,
);

$token_id = $this->addtabel( tabel: "token", $params);

if($token_id>0){
    $this->session->set_flashdata('message', '<i class="fa fa-check"></i> &nbsp; Token Berhasil Ditambahkan');
    redirect( uri: 'token/index');
}
else{
    $this->session->set_flashdata('message', '<i class="fa fa-warning"></i> &nbsp; Token Gagal Ditambahkan');
    echo "<script>window.history.back();</script>";
    $error = $this->db->error();
    print_r($error);
}
}
else
{
    $data['_select2'] = true;
    $data['_view'] = 'token/add';
    $this->page($data);
}
}

```

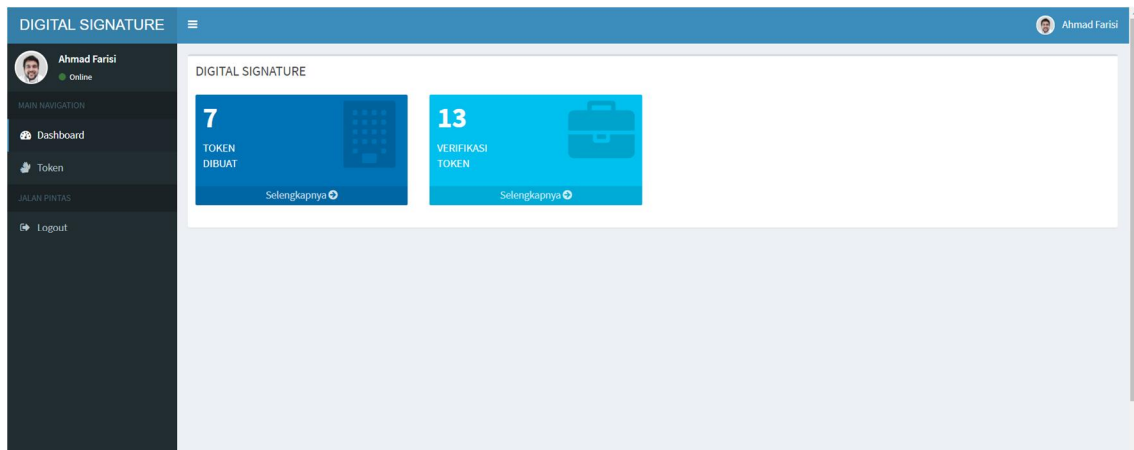
Gambar 6. Contoh Penggunaan Custom Core System Class

Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan penggunaan library QRCode pada CodeIgniter dan *method* *addtabel* yang digunakan untuk menyimpan data token ke dalam tabel token. Parameter token disimpan ke dalam bentuk array terlebih dahulu untuk kemudian disimpan ke dalam tabel token melalui *method* *addtabel*. Terdapat juga penggunaan *method* *page* untuk memilih *view* yang akan ditampilkan.

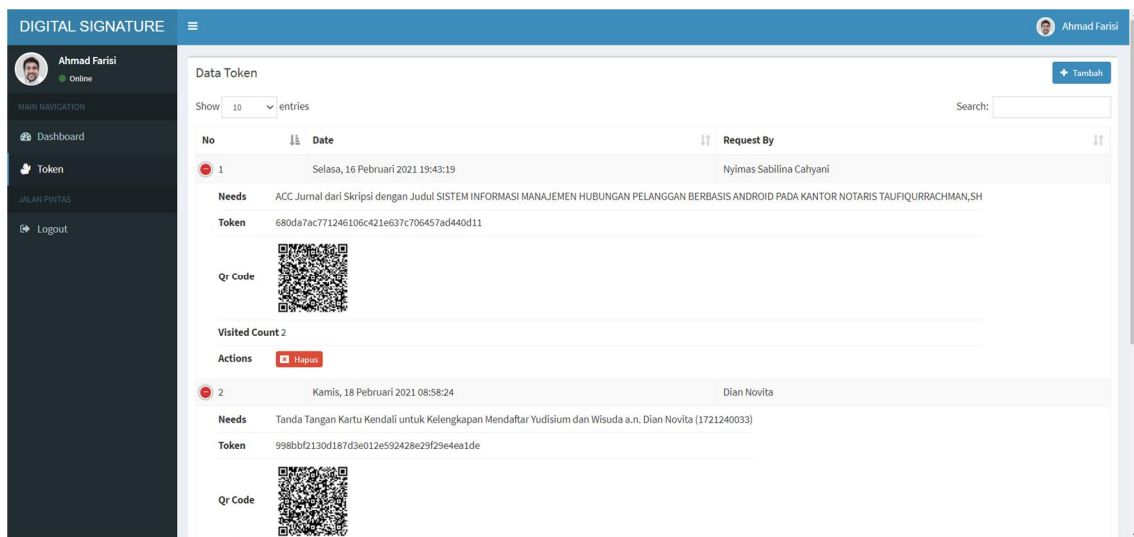
3.3 Antarmuka Sistem

Dengan menggunakan *core system class* yang telah dibangun secara *custom*, aplikasi tanda tangan digital dikembangkan dengan metode kanban dalam pendekatan *Agile Development Cycle*. Hasil dari pengembangan aplikasi terdapat pada antar muka sistem sebagai berikut.

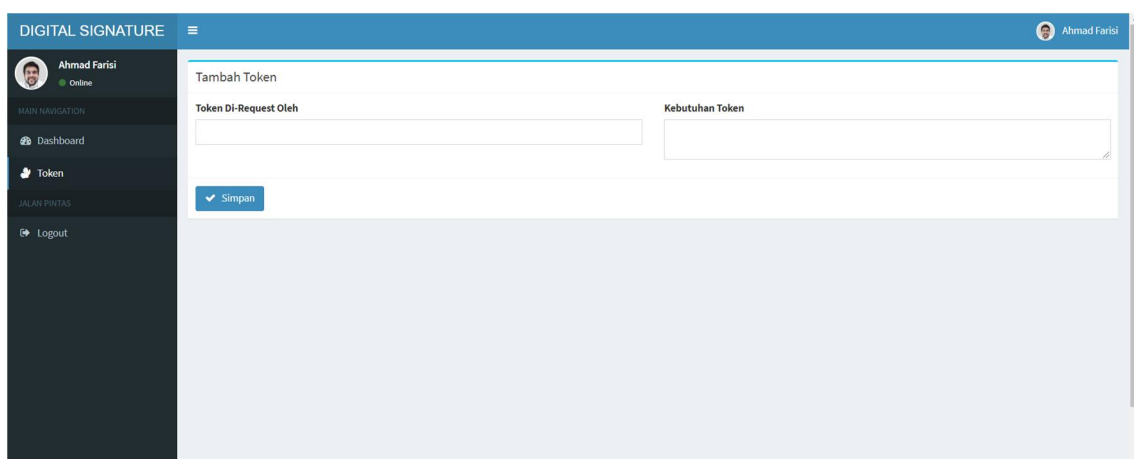
Gambar 7. Antarmuka Halaman Login



Gambar 8. Antarmuka Halaman *Dashboard*



Gambar 9. Antarmuka Halaman Data Token Tanda Tangan Digital yang Telah Dibuat



Gambar 10. Antarmuka Halaman Tambah Token Tanda Tangan Digital

3.4 Webuse Method

Bagian akhir dari penelitian ini melakukan evaluasi terhadap aplikasi tanda tangan digital yang telah dikembangkan. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan *webuse method*

yang dimulai dengan kuesioner *Computer Usability Satisfaction Questionnaires* yang disebarkan kepada 30 orang responden pengguna sistem. Kuesioner ini berisikan 19 pertanyaan dengan alternatif jawaban 1 sampai 7 yang menunjukkan skala sangat tidak setuju (1) hingga sangat setuju (7) untuk menilai tingkat *usability* dari sistem [22]. Hasil kuesioner selanjutnya dipetakan per jawaban kuesioner sehingga menghasilkan skor penelitian sebagai berikut.

Tabel 2. Skor Penelitian Berdasarkan *Webuse Method*

NILAI	JUMLAH PENILAIAN	SKOR PENELITIAN
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	129	516
5	149	745
6	149	894
7	143	1001
JUMLAH		3156

Berdasarkan Tabel 3, skor hasil penelitian yang didapatkan adalah 3156. Sementara skor tertinggi yang diharapkan adalah 3990 dari hasil perkalian jumlah responden (30), skala penilaian tertinggi (7), dan jumlah pertanyaan (19). Berdasarkan skor-skor tersebut, didapatkan nilai *usability* (x) 0,791 dari pembagian skor hasil penelitian dan skor tertinggi yang diharapkan. Nilai x yang telah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan ke dalam bentuk predikat sesuai Tabel 4.

Tabel 3. Interpretasi Nilai *Usability* (x) ke Dalam Bentuk Predikat [17]

NILAI <i>USABILITY</i> (x)	PREDIKAT
$0,0 < x \leq 0,2$	Sangat Buruk
$0,2 < x \leq 0,4$	Buruk
$0,4 < x \leq 0,6$	Cukup
$0,6 < x \leq 0,8$	Baik
$0,8 < x \leq 1,0$	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4, nilai *usability* (x) 0,791 yang dihasilkan dapat diinterpretasikan ke dalam bentuk predikat baik karena berada pada rentang $0,6 < x \leq 0,8$. Hal ini menunjukkan bahwa dari sudut pandang *usability*, aplikasi yang dikembangkan dengan menerapkan *custom core system class* pada penelitian ini memberikan hasil yang baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah 1. Aplikasi tanda tangan digital yang dikembangkan dengan metode kanban dalam pendekatan *Agile Development Cycle* dan dibangun menggunakan *core system class* yang dibuat secara *custom* pada *framework* CodeIgniter, dapat melakukan pengelolaan token tanda tangan digital, profil pengguna aplikasi, dan verifikasi keaslian tanda tangan digital, 2. *Custom core system class* yang dikembangkan dapat diterapkan dengan melakukan pemanggilan *method* secara langsung di dalam *class* *Controller* sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem, 3. Berdasarkan evaluasi sistem yang dilakukan dengan menggunakan *webuse method*, sistem yang dikembangkan dengan menerapkan *custom core system class* ini menunjukkan nilai *usability* 0,791 yang berarti baik.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan penggunaan algoritma kriptografi lainnya dalam pembuatan token tanda tangan digital. Penelitian ini juga dapat dilanjutkan dengan melakukan perbandingan terhadap kinerja dari beberapa algoritma kriptografi dalam tanda tangan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2020, “*Surat Edaran Kemendikbud Tentang Pembelajaran Secara Daring dan Bekerja dari Rumah Untuk Mencegah Penyebaran Covid-19,*” <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/03/se-mendikbud-pembelajaran-secara-daring-dan-bekerja-dari-rumah-untuk-mencegah-penyebaran-covid19> (Diakses Mar 05, 2021).
- [2] Undang-Undang RI. 2003, “*Undang-Undang Republik Indonesia No.13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan*”, http://www.kemenperin.go.id/kompetensi/UU_13_2003.pdf (Diakses Mar 05, 2021).
- [3] Undang-Undang RI. 2008, “*Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi dan Transaksi Elektronik,*”. https://jdih.kominfo.go.id/storage/files/1379300523-UU_No_11_Tahun_2008_tentang_Informasi_dan_Transaksi_Elektronik.pdf (Diakses Mar 05, 2021).
- [4] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2019, “*PP Nomor 71 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Sistem dan Transaksi Elektronik,*” https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/112816/PP_Nomor_71_Tahun_2019.pdf (Diakses Mar 05, 2021).
- [5] F. Z. Abraham, P. I. Santosa, dan W. W. Winarno. 2018, “*Tandatangan Digital Sebagai Solusi Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tik) Hijau: Sebuah Kajian Literatur (Digital Signature As Green Information and Communication Technology (Ict) Solution: a Review Paper),*” *Masy. Telemat. dan Inf. J. Penelit. Teknol. Inf. dan Komun.*, Vol. 9, No. 2, hal. 111, doi: 10.17933/mti.v9i2.120.
- [6] J. V. Tahapary. 2011, “*Keabsahan Tanda Tangan Elektronik Sebagai Alat Bukti yang Sah Ditinjau Dalam Hukum Acara Perdata,*” Universitas Indonesia.
- [7] Balai Sertifikasi Elektronik. 2020, “*Tanda Tangan Digital vs Tanda Tangan Elektronik,*” *Badan Siber dan Sandi Negara*, [https://bsre.bssn.go.id/index.php/2020/02/12/tanda-tangan-digital-vs-tanda-tangan-elektronik/#:~:text=Tanda tangan digital %3A mengamankan pesan,masuk%2C menunjukkan maksud dan persetujuannya.](https://bsre.bssn.go.id/index.php/2020/02/12/tanda-tangan-digital-vs-tanda-tangan-elektronik/#:~:text=Tanda tangan digital%3A%20mengamankan pesan,masuk%2C menunjukkan maksud dan persetujuannya.) (Diakses Mar 05, 2021).
- [8] E. K. Suni dan H. I. Maulana. 2020, “*Penerapan Digital Signature Untuk Mengesahkan Proposal Hibah Dikti Menggunakan Secure Hash Algorithm,*” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, Vol. 5, No. 2, hal. 105, doi: 10.31328/jointecs.v5i2.1318.
- [9] T. Yuniati dan M. F. Sidiq. 2020, “*Literature Review: Legalisasi Dokumen Elektronik Menggunakan Tanda Tangan Digital Sebagai Alternatif Pengesahan Dokumen di Masa Pandemi,*” *J. RESTI*, Vol. 4, No. 6, hal. 1058–1069.
- [10] Y. Bin Pairin. 2018, “*Kode Autentikasi Hash pada Pesan Teks Berbasis Android,*” *Eksplora Inform.*, Vol. 8, No. 1, hal. 6, doi: 10.30864/eksplora.v8i1.129.
- [11] SimilarTech, “*Market Share & Web Usage Statistics CodeIgniter,*” *SimilarTech Ltd.* <https://www.similartech.com/technologies/codeigniter> (Diakses Mar 02, 2020).
- [12] A. Farisi, K. Achmad Siddik, A. Algharizah, dan Handri. 2020, “*Penerapan Custom Core*

System Class pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Donasi The Implementation of Custom Core System Class in The Development of Donation Management Information System,” JTSl, Vol. 1, No. 1, hal. 95–105, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/view/327>.

- [13] N. W. A. Megantari, I. N. Purnama, dan A. A. I. I. Paramitha. 2020, “*Model Sistem Informasi pada Puskesmas Pembantu Pejukutan Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter,*” *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, Vol. 9, No. 1, hal. 1–10.
- [14] E. Utami, J. E. Istiyanto, dan S. Raharjo. 2007, “*Metodologi Penelitian pada Ilmu Komputer,*” *Semin. Nas. Teknol. 2007*, Vol. No. November, hal. 1–13, 2007.
- [15] S. C. Wibawa *et al.* 2018, “*Online Test Application Development Using Framework CodeIgniter,*” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, Vol. 296, No. 1, doi: 10.1088/1757-899X/296/1/012041.
- [16] M. K. Fadhilah, N. Surantha, dan S. M. Isa. 2018, “*Web-Based Evaluation System using Kirkpatrick Model for High School Education (A Case Study for Vocational High School in Jakarta),*” *Int. Conf. Inf. Manag. Technol.*, No. September, hal. 166–171.
- [17] T. K. Chiew dan S. S. Salim. 2003, “*Webuse: Website Usability Evaluation Tool,*” *Malaysian J. Comput. Sci.*, Vol. 16, No. 1, hal. 47–57.
- [18] R. Hill. 1998, “*What Sample Size is ‘Enough’ in Internet Survey Research?,*” *Interpers. Comput. Technol. An Electron. J. 21st Century*, Vol. 6, No. 3–4, hal. 1–10, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.reconstrue.co.nz/IPCT-J Vol 6 Robin hill SampleSize.pdf>.
- [19] K. Graham. 2016, “*Tech Matters: Getting on The ‘ Kanban ’ - wagon : Using Kanban Flow for Time and Project Management,*” *LOEX Conf. Proc.*, Vol. 43, hal. 4–7.
- [20] E. F. India. 2019, “*How to Use Agile Kanban Methodology In Software Development Service?,*” *medium.com*, <https://medium.com/@ExpertsFromIndia/how-to-use-agile-kanban-methodology-in-software-development-service-9d7006049965> (Diakses Mar 04, 2021).
- [21] R. S. Pressman. 2014, *Software Quality Engineering: A Practitioner’s Approach*, Seventh Ed., Vol. 9781118592, McGraw-Hill, New York.
- [22] T. Yamane. 1967, *Elementary Sampling Theory*, United States: Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.