



SISTEM PERMOHONAN IJIN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL DENGAN METODOLOGI SCRUM

**Nathanael Fredericko Wibawanto¹, Yani Parti Astuti², Nurul Anisa Sri Winarsih³, Galuh Wilujeng
Saraswati⁴, Muhammad Syaifur Rohman⁵**

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol No.207, Kota Semarang, 50131

¹nathanaelfredericko@gmail.com, ²yanipartiastuti@dsn.dinus.ac.id, ³nurulanisasw@dsn.dinus.ac.id,

⁴galuhwilujeng@dsn.dinus.ac.id, ⁵syaifur@dsn.dinus.ac.id

Abstract

The system for submitting applications for permits and leave at TVKU still uses the conventional model, which is using paper. This conventional system has several weaknesses, such as: the submission and acceptance process is still done physically, cannot be done outside the office and manual data collection recap. Therefore it needs a system that can overcome these problems. Scrum is one of the methods that can be implemented in developing the system, because scrum is flexible and adapts quickly as needed. So in this study, an E-Cuti system was developed by applying the scrum method and implementing the laravel framework to replace the existing conventional system. There are 8 sprints that have been implemented. Each sprint has a key that refers to the backlog objective. As the sprint progresses, the backlog also develops to keep up with all new needs. Black box testing is implemented and justified if there is functionality that does not pass the test. The E-Cuti system at TVKU has been successfully implemented until it becomes an application product that is used with a valid component functionality percentage of 100%.

Keywords : E-Cuti; Laravel; Scrum; Black box.

Abstrak

Sistem pengajuan permohonan ijin dan cuti di TVKU masih menggunakan model konvensional, yakni menggunakan media kertas. Sistem konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, seperti proses pengajuan maupun penerimaan masih dilakukan secara fisik, tidak bisa dilakukan di luar kantor dan recap pendataan yang manual. Maka dari itu diperlukan suatu sistem yang bisa mengatasi masalah-masalah tersebut. Scrum menjadi salah satu metode yang bisa diimplementasikan dalam pengembangan sistem tersebut, karena scrum bersifat fleksibel dan cepat beradaptasi sesuai kebutuhan. Sehingga dalam penelitian ini, dikembangkan sistem E-Cuti dengan menerapkan metode scrum serta implementasi kerangka kerja laravel untuk menggantikan sistem konvensional yang ada. Terhitung ada 8 sprint yang telah diimplementasikan. Masing-masing sprint memiliki key yang mengacu pada objektif backlog. Dengan berjalannya sprint, berkembang pula backlog guna mengikuti segala kebutuhan yang baru. Pengujian metode black box diimplementasikan dan dilakukan pembenaran apabila terdapat fungsionalitas yang tidak lolos uji. Sistem E-Cuti di TVKU berhasil diterapkan hingga menjadi produk aplikasi yang dipakai dengan persentase fungsionalitas komponen valid senilai 100%.

Kata kunci : E-Cuti; Laravel; Scrum; Black box.

1. PENDAHULUAN

Adanya era revolusi industri 4.0, yang menjadi tuntutan baru bahwa segala sektor kehidupan yang ada harus mampu beradaptasi

dan mampu mengikuti perkembangan teknologi [1]. Kemajuan teknologi di bidang informasi dan komunikasi sekarang sudah mengubah cara pandang dan tindakan manusia dalam



menghabiskan waktu untuk mengerjakan dan mengatasi segala permasalahan yang ada. Salah satu aspek bidang yang sangat terasa adalah bidang sistem informasi. Semakin berkembangnya teknologi informasi saat ini, banyak sekali perusahaan maupun instansi yang sudah menggunakan teknologi bidang sistem informasi sebagai media penunjang utilitas yang dapat membantu berbagai kebutuhan sistem informasi dalam jaringan.

Seiring berkembangnya zaman, manusia pula makin mengedepankan teknologi untuk diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah penggunaan sebuah website sebagai pengganti sistem konvensional. Penggunaan website dapat meningkatkan kualitas dan kecepatan informasi yang dihasilkan. Dengan teknologi informasi tepat, dapat menciptakan suatu sistem yang mampu meningkatkan integrasi di bidang informasi maupun operasional antara berbagai pihak yang ada di ekosistem tersebut [2].

Sebuah sistem berbasis web juga bisa digunakan sebagai media atau platform yang saat ini sangat populer dan mudah digunakan, serta biaya pengembangan yang relatif tidak lebih mahal daripada platform lainnya. Penggunaan website saat ini juga erat kaitannya dengan berbagai aktivitas dan kebutuhan dalam sebuah instansi seperti media portal, promosi, pemantauan dan tidak terkecuali dapat digunakan untuk fasilitas pendataan dan rekap karena memiliki banyak kelebihan yang diantaranya lebih praktis, cepat dalam pemeriksaan, dan mudah diterapkan [3]. Adapun penggunaan bahasa pemrograman PHP sebagai pilihan pembuatan website yang paling populer menghasilkan macam-macam framework yang mempunyai tujuan untuk mempermudah proses pengembangan perangkat lunak serta membuatnya jauh lebih mudah dan efisien dalam pemeliharaan. Salah satunya yakni dapat menggunakan framework yang bernama Laravel.

Framework Laravel adalah sebuah framework atau kerangka kerja yang bersifat open source. Laravel merupakan kerangka kerja terkenal akan bundle, migrasi dan perintah artisan yang berupa CLI (Command Line Interface). Perintah artisan yang merupakan sebuah seperangkat alat dan arsitektur perangkat lunak yang menggabungkan banyak fungsi dan fitur terbaik dari kerangka kerja

lainnya. Adapun kerangka kerja yang dimaksud adalah Codeigniter, Ruby on Rails, ASP.NET MVC dan lain-lain. Laravel termasuk salah satu kerangka kerja yang sangat kaya akan fungsi dan fitur yang dapat meningkatkan kecepatan dan efektivitas dalam pengembangan web. Laravel berperan dalam membantu pekerjaan pengembang website dengan mempermudah dan mempersingkat pemenuhan kebutuhan pengembangan sehingga masa pengembangan menjadi lebih efektif dan efisien dibanding hanya sekedar menggunakan bahasa pemrograman PHP native. Framework laravel ini telah mensupport MVC dan berorientasi object dan mendukung berbagai macam database [4]. Laravel juga menawarkan fitur yang biasa disebut migration. Dengan adanya migration, pengembang memiliki kemampuan efisien untuk melakukan pembaharuan secara independen pada sebuah database di suatu platform karena implementasi skema basis data dapat digambarkan dalam sebuah kelas [5].

Di PT. Televisi Kampus Universitas Dian Nuswantoro, terdapat suatu sistem yang menjadi mekanisme pengajuan permohonan ijin dan cuti pegawai. Sistem yang diimplementasikan tersebut masih berbasis konvensional menggunakan media kertas. Sistem konvensional ini memiliki beberapa kelemahan, seperti proses pengajuan maupun penerimaan masih dilakukan secara fisik, pengajuan maupun penerimaan tidak bisa dilakukan di luar ruang lingkup kantor dan rekap pendataan berkaitan yang masih dilakukan manual. Maka dari itu diperlukan suatu sistem baru yang dapat mengatasi berbagai masalah yang hadir. Dengan hadirnya sistem baru yang digital ini, diharapkan dapat mempercepat dan mengefisienkan cara kerja. Scrum menjadi salah satu metode yang bisa diimplementasikan dalam pengembangan sistem baru ini. Mengikuti permintaan client yang memerlukan pengembangan sistem secara bersamaan dengan perubahan kebutuhan. Maka dalam penelitian ini, diusulkan metode Scrum sebagai metodologi dalam pengembangan sistem perangkat lunak berbasis website pengganti sistem lama yang konvensional. Metodologi Scrum merupakan salah satu metode dalam rekayasa perangkat lunak yang memiliki fundamental yang menyerupai metode agile, yakni memiliki tumpuan pada kolaborasi tim, incremental product serta adanya proses-proses



iterasi guna merealisasikan hasil akhir yang dituju. Metodologi Scrum juga merupakan salah satu jenis model pengembangan aplikasi yang tergolong baru. Metodologi ini menekankan pada tugas-tugas individual. Metode scrum tidak memerlukan dokumentasi dalam jumlah besar dan memiliki lintas fungsional. Sehingga memudahkan pengembang untuk mengikuti spesifikasi client yang sering berubah atau bertambah dalam masa pengembangan sistem tersebut.

Dalam penelitian [4], framework laravel diimplementasikan dalam pengembangan software E-Travel menggunakan metode web engineering dan Search Engine Optimization. Aplikasi yang dibangun dapat meningkatkan kinerja dan memperbesar jangkauan promosi dan transaksi dalam pemesanan tiket dalam jaringan. Metode scrum dinilai dapat menghasilkan kualitas suatu perangkat lunak yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta memiliki keunggulan yakni bisa diimplementasikan pada proyek berskala kecil hingga besar, dan mudah dalam mengikuti perubahan. Berdasarkan penelitian [6], pengembangan perangkat lunak menggunakan metode Scrum sangat cocok diterapkan dalam proyek pengembangan yang membutuhkan kecepatan dan kemampuan adaptasi. Dalam aplikasi delivery order berbasis website metode scrum dapat memenuhi perubahan kebutuhan saat masa pengembangan sistem dengan cepat serta lebih mudah dibanding dengan metode lainnya [7]. Metode scrum juga digunakan dalam mengembangkan Sistem Human Capital Management. Dengan adanya Sistem Human Capital Management dapat meningkatkan jumlah pelamar pekerja dan mempercepat proses screening kandidat dengan adanya profile matching. Pada proses pencatatan data karyawan dan absensi informasi yang didapat lebih akurat dan efektif serta pada proses penghitungan gaji karyawan lebih cepat dan mengurangi kesalahan karena sudah terintegrasi dengan absensi karyawan [8].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut I Gede Handika dan Ayi Purbasari, klien atau perusahaan tersebut memiliki tingkat mobilitas yang tinggi, distribusi atau penyebaran informasi yang ketat, serta layanan konsumen

yang tepat dan cepat. Adapaun diperlukan komunikasi antar cabang dan kota yang real-time. Solusinya adalah dengan membangun web menggunakan framework PHP yakni laravel. Framework laravel tersebut mendukung MVC dan berorientasi objek dan mendukung berbagai macam database. Hasilnya pengembangan web E-Travel dilakukan dengan menggunakan metode web engineering serta teknik SEO. Metode ini memiliki tujuan untuk meningkatkan serta memperlebar jangkauan promosi dan transaksi dalam kegiatan pemesanan tiket dalam jaringan. Teknik SEO juga berperan dalam meningkatkan pemasaran dari dengan peningkatan hasil pencarian melalui search engine google dengan target 1-10 dan pemberian nama program yang unik ataupun keyword pencarian yang umum dan sering dicari [4].

Menurut Shon Hadji, M. Taufik, dan Sri Mulyono, kegagalan dalam beradaptasi akan perubahan pada metode konvensional menjadi salah satu faktor gagalnya suatu proyek. Oleh karena hal tersebut maka memerlukan suatu metode dalam pengembangan suatu perangkat lunak yang lebih responsif menghadapi perubahan. Metode scrum dikenal dapat memberi hasil kualitas sebuah perangkat lunak yang komprehensif dan mudah beradaptasi. Selain itu, metode scrum juga dapat digunakan untuk proyek dengan skala besar, sedang ataupun kecil. Metode ini juga mudah untuk beradaptasi dan mengadopsi perubahan yang ada. Perubahan kebutuhan atau requirements terkadang tidak pasti dan bahkan tidak terprediksi dalam sebuah pengembangan perangkat lunak. Scrum mempunyai tahap-tahap yang teratur dan memiliki sifat berulang. Maksudnya adalah jika pada increment pertama belum atau tidak cukup dalam menyelesaikan kebutuhan, maka untuk increment setelahnya perlu dilakukan evaluasi penyesuaian untuk memenuhi kebutuhan pada increment sebelumnya. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan aplikasi delivery order berbasis website dengan studi kasus untuk Rumah Makan Lombok Idjo dikembangkan dengan menggunakan metode Scrum yang dimana penggunaan metode ini dapat mudah menyesuaikan perubahan requirements atau kebutuhan selama masa pengembangannya dan dengan implementasi metode Scrum pula dilakukan tahap-tahap yang

berulang, dimana jika pada sprint pertama tidak berhasil mencukupi kebutuhan, pada sprint setelahnya perlu melakukan evaluasi untuk dapat memenuhi kebutuhan pada sprint tersebut [7].

Berdasarkan penyampaian yang dikemukakan oleh Usman Ependi, dapat diambil kesimpulan yakni proses pengembangan perangkat lunak menggunakan metode Scrum sangat cocok diterapkan dalam proyek pengembangan yang membutuhkan kecepatan dan kemampuan adaptasi. Sistem informasi untuk SMM Poltekpar Palembang memiliki tahap-tahap antara lain requirement gathering, product and sprint backlog, IS development, dan delivery & implementation. Sistem tersebut dapat dengan mudah menyelesaikan kebutuhan pengguna dengan menyesuaikan dengan product backlog dan melihat dari use case sistem informasi SMM dengan dua jenis pengguna yakni calon peserta dan panitia SMM. Melalui metode yang diimplementasi ini, sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan yang dicanangkan [6].

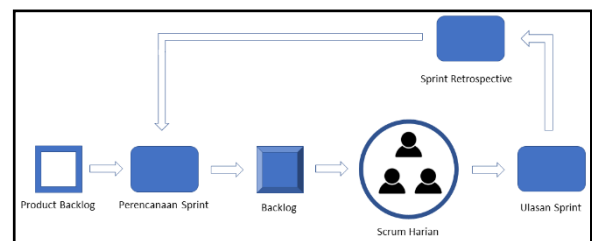
Menurut Beni Septian dkk, dalam pengembangan sistem tersebut menggunakan PIECES untuk mempermudah analisis masalah-masalah yang dihadapi. Metode Scrum yang diimplementasikan meliputi storyboard berdasarkan fungsi apa saja yang akan diperlukan, product backlog, sprints, daily scrum dan sprint review. Dengan adanya Aplikasi Human Capital Management, bermanfaat dalam menaikkan intensitas pelamar pekerja serta meningkatkan efisiensi dalam proses penyaringan dengan profile matching. Hal ini dapat mengurangi kesalahan serta mempercepat kebutuhan administrasi, pendataan absensi, pengajuan ijin cuti dan penghitungan gaji pegawai [8].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang diusung adalah metode pengembangan perangkat lunak Scrum. Metode Scrum dipilih karena metode ini tergolong cepat dan terutama flexible dalam beradaptasi mengikuti perkembangan semasa pengembangan sistem [7], [9], [10]. Penerapan yang dilakukan dalam pengembangan perangkat lunak dimulai dari tahap penentuan tim, penentuan durasi sprint, penentuan Master

Scrum, menganalisa product backlog, membuat backlog, memulai sprint dan menutup serta membuka sprint yang baru hingga selesai. Tahap demi tahap yang dilalui berurutan dan mengalami pengulangan seperti tahap-tahap sebelumnya. Metode ini dipilih karena mengikuti permintaan client yang memerlukan pengembangan sistem secara bersamaan dengan kebutuhan. Dalam implementasinya, metode scrum cocok digunakan dalam pengembangan web karena dalam web engineering dapat melakukan perubahan relatif lebih mudah dibanding proses engineering yang lain, sehingga scrum dapat diimplementasikan dengan baik. Gambar 1 menunjukkan konsep metodologi Scrum. Langkah-langkah detail pada metode ini akan dijelaskan pada Bab 4.



Gambar 1. Konsep Metodologi Scrum

3.2. Analisa Kebutuhan

Untuk melakukan analisis use case sistem [11], digunakan metode gabungan antara pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif yang dilakukan menggunakan analisis wawancara melalui Kuisisioner Pertanyaan Terbuka (Open Question Questionnaires) yang diberikan kepada HRD selaku pemegang otoritas kepegawian di TVKU. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum permasalahan yang ada. Dari hasil wawancara, mendapatkan gambaran permasalahan yang kemudian dicarikan solusi melalui perancangan pengembangan sistem yang tepat dan sesuai untuk menangani permasalahan tersebut. Secara teknis, aplikasi harus bisa dijalankan di server Windows maupun Ubuntu yang memiliki Apache2 atau Nginx, PHP 8, MySQL, dan Composer. Seluruh fitur dalam aplikasi dapat berjalan di berbagai platform baik PC, smartphone maupun tablet. Tampilan pada seluruh halaman juga harus responsive menyesuaikan ukuran tampilan dari device.



3.3. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil atribut-atribut dari lembar pengajuan permohonan ijin dan cuti serta data pegawai TVKU, yakni data tersebut tersimpan di data kepegawaian TVKU atas seijin HRD. Data yang sudah didapatkan kemudian disesuaikan menjadi sebuah rancangan basis data yang akan diimplementasikan. Ada beberapa penyesuaian kecil yang dilakukan untuk menyesuaikan atribut data dengan perancangan basis data yang sudah dibuat dengan tujuan untuk menyesuaikan kebutuhan data pada sistem. Data tambahan yang diperlukan diperoleh dari hasil studi literatur dan wawancara dengan Product Owner.

3.4. Pengujian Sistem

Secara garis besar, perancangan pengujian akan dibagi menjadi dua bagian, yakni pengujian sprint dan pengujian akhir. Pengujian singkat yang dimaksud adalah kegiatan pengujian sistem yang mencakup hanya backlog yang terdapat pada sprint tersebut. Jadi pengujian ini dilakukan rutin setiap sprint yakni sebelum penutupan sprint. Pengujian ini sendiri akan dilakukan oleh Scrum Team. Sedangkan pengujian akhir adalah pengujian yang dilakukan pada akhir pengembangan. Pengujian yang dilakukan akan mencakup sistem secara menyeluruh meliputi seluruh aspek fungsional dan non-fungsional. Secara umum, pengujian akhir akan menguji bagian-bagian sistem seperti sistem akun, fitur-fitur pada setiap aktor, fitur otomasi, middleware, antar muka, dan lain-lain. Berbeda dengan pengujian singkat pada setiap sprint, pengujian akhir akan sekaligus dijadikan masa percobaan yang langsung diimplementasikan ke server dan dipakai selanjutnya aplikasi akan dipakai pada versi akhir.

3.5. Penerapan Metode

Cara penerapan metode scrum dalam pengembangan E-Cuti dimulai dengan membuat perancangan dasar secara umum. Perancangan tersebut meliputi pembagian peran, pemikiran product backlog serta implementasi ke backlog dalam sprint, dan penentuan durasi sprint. Dalam metode scrum, secara umum peran utama dibagi menjadi tiga yakni Product Owner, Scrum Master,

Scrum Team. Setelah itu diadakan pertemuan yang membahas kebutuhan yang ingin dimasukkan kedalam sistem, kebutuhan tersebut yang dijadikan product backlog. Dari kebutuhan, dapat dirancang spesifikasi dan pendekatan yang sekiranya akan dieksekusi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Tidak lupa untuk pula menyusun backlog dari product backlog yang sudah disampaikan. Hingga penyusunan backlog yang nantinya akan dijadikan objektif dalam dalam sprint beserta perencanaan sprint, scrum harian, ulasan sprint, dan sprint retrospective. Bagian-bagian sprint inilah nantinya akan dilakukan pengulangan seperti bagaimana metode scrum diimplementasikan dalam suatu pengembangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, dalam pengembangan sistem E-Cuti ini mengikuti prosedur sesuai teori pada metode scrum. Yakni seperti diimplementasikan product backlog, backlog, sprint, sprint review, dan sprint retrospective. Adapun beberapa perancangan yang juga dicanangkan terlebih dahulu pada awal. Komponen perancangan yang disusun antara lain seperti diagram use case, diagram kelas, dan perancangan basis data. Walaupun komponen perancangan tersebut sejatinya bukan bagian dari metode scrum, namun komponen-komponen tersebut yang disusun memiliki peran dalam pengembangan yang dilakukan. Selain itu, pada masa pengujian sistem diimplementasikan pengujian menggunakan metode black box.

4.1. Rancangan Sistem

4.1.1. Peran dan Pengerjaan

Dalam metodologi scrum, langkah awal yang perlu dilakukan adalah pembagian peran tiga peran utama. Adapun tiga peran utama yang dimaksud yakni Product Owner, Scrum Master, dan Scrum Team. Pembagian peran disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Peran

Peran	Nama Lengkap	Kapasitas
Product Owner	Agung Julianto, S.Ak.	1) Menjaga hubungan dengan stakeholder.



		2) Penanggung jawab proyek.
Scrum Master	Basirudin Ansor, S.Kom, M.Kom.	1) Koordinator dan pengawas proyek. 2) Server otoriter.
Scrum Team	Nathanael Fredericko Wibawanto	1) Engineer (full-stack) perangkat lunak. 2) Analis & penguji perangkat lunak.

Adapun sprint yang harus direncanakan sejak awal. Sprint disini berperan sebagai bagian kecil dari perkembangan yang bersifat repetitif. Dari diskusi yang dilakukan, ditentukan masa sprint yakni berlangsung selama lima hari dalam seminggu. Hasil penentuan lima hari untuk masa sprint ini dikarenakan skala proyek yang tidak begitu besar dan relatif tidak rumit.

4.1.2. Product Backlog

Product backlog merupakan istilah suatu kumpulan ide atau permasalahan yang nantinya akan menjadi backlog untuk dicapai selama proses sprint dalam metode scrum. Adapun product backlog dapat dicanangkan secara langsung dari fitur maupun use case yang ingin diimplementasikan ke sistem. Product backlog versi awal yang berhasil disusun ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Product Backlog

No	Product Backlog
1	Otentikasi dan Keamanan
2	Pengajuan Cuti Dalam Jaringan Menggantikan Mekanisme Konvensional
3	Pemrosesan Data Pengajuan Cuti
4	Rekap Data Pengajuan Cuti
5	Otomasi Manajemen Pengajuan Cuti
6	Pendataan Pegawai
7	Manajemen Akun Sistem (Super User)
8	Kemudahan Akses Sistem
9	Flexibilitas Tampilan Sistem
10	Deployment Sistem ke Server Operasional

Dalam prakteknya, penyusunan product backlog pada awalnya diadakan melalui pertemuan yang dihadiri oleh Product Owner, Scrum Master, dan Scrum Team. Dengan diadakannya pertemuan tersebut, entitas yang

terlibat dapat saling memaparkan ide mengenai product backlog yang perlu dicantumkan. Product backlog utama yang dicanangkan tentu datang dari Product Owner selaku pemegang kepentingan. Kemudian dibahas bersama dengan Scrum Master serta Scrum Team selaku aktor yang terlibat langsung dalam pengembangan secara teknis. Product backlog yang berhasil tersusun nantinya juga dapat berubah guna mengikuti kebutuhan yang mungkin berubah selama masa perkembangan sistem berlangsung.

4.1.3. Backlog Awal

Dalam metode scrum, terdapat backlog yang menjadi tulang punggung utama dalam manajemen proyek tersebut. Backlog berupa sebuah daftar terurut apa saja yang dibutuhkan dan perlu dikembangkan pada produk, dalam hal ini aplikasi E-Cuti. Penyempurnaan backlog dilakukan dengan tindakan memecah dan mendefinisikan lebih lanjut tiap item menjadi lebih kecil dan detail. Versi Backlog awal disusun dengan mencanangkan dari ide dan kebutuhan dasar aplikasi seperti otentikasi pengguna, pengajuan dan penerimaan cuti, dan rekap data. Perancangan backlog awal yang disusun berdasarkan product backlog yang dicanangkan ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Product Backlog

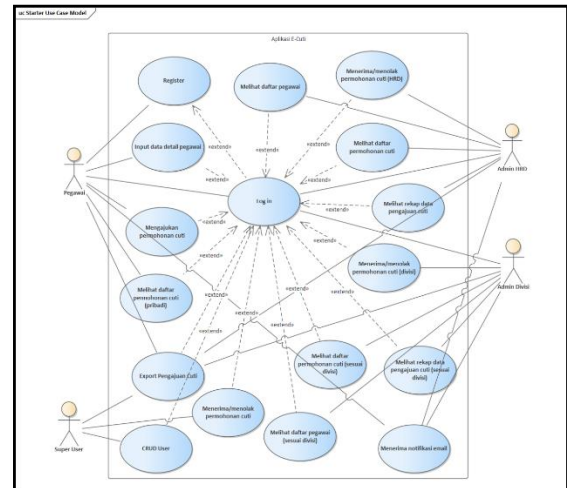
No	Key	Objektif	Prioritas
1	ECUTI-1	Inisialisasi Proyek & Repository Github	Utama
2	ECUTI-2	Setting Environment & DBMS Lokal	Sekunder
3	ECUTI-3	Perancangan Dasar (Database & Model)	Utama
4	ECUTI-4	Perancangan Use Case Utama	Utama
5	ECUTI-5	Import Asset (Template Views, CSS, JS, Gambar, Icon)	Sekunder
6	ECUTI-6	Fitur Register, Login, Forgot Password (User)	Utama
7	ECUTI-7	Otentikasi User (Role & Middleware)	Utama
8	ECUTI-8	Fitur Pembuatan Pengajuan Cuti (Employee)	Utama

9	ECUTI-9	Fitur Delete Pengajuan Cuti (Employee)	Utama
10	ECUTI-10	Fitur Penerimaan Pengajuan Cuti (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
11	ECUTI-11	Fitur Pendataan Pegawai (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
12	ECUTI-12	Fitur Penerimaan Pengajuan Puti (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
13	ECUTI-13	Fitur Otomasi Hapus Pengajuan Cuti (Task Scheduling)	Sekunde
14	ECUTI-14	Fitur PDF Export Cuti (Employee)	Utama
15	ECUTI-15	Fitur PDF Export Cuti & Rekap (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama

Dalam implementasinya, dari titik awal backlog disusun telah dilakukan beberapa kali perkembangan yakni penambahan maupun perubahan kebutuhan maupun prioritas tiap item. Jika terdapat perubahan item maupun prioritasnya, maka akan segera diimplementasikan pada sprint berikutnya. Tim mengerjakan dan memprioritaskan kebutuhan sesuai urutan prioritas yang sudah diperbaharui. Backlog yang ada juga merupakan bentuk komitmen dalam menghasilkan produk sebaik mungkin dan mencapai target yang ada. Melalui hasil produk yang bagus dan memuaskan, maka backlog dapat dianggap berhasil berperan sebagai kendaraan yang mengantarkan nilai dari produk itu sendiri.

Pada backlog awal, peneliti merancang use case E-Cuti. Pada gambar 1 terdapat diagram use case yang mendiskripsikan bahwa Pegawai memiliki use case Register, Login, Input data detail pegawai, Mengajukan permohonan cuti, Melihat daftar permohonan cuti (pribadi), dan Export Pengajuan Cuti (pribadi). Untuk Admin HRD dan Admin Divisi memiliki use case yang serupa, namun perbedaannya adalah Admin HRD memiliki otorisasi atas seluruh pegawai sedangkan Admin Divisi hanya memiliki otorisasi atas pegawai sesuai divisinya. Adapun use case yang dimaksud adalah Login, Menerima/menolak permohonan cuti, Melihat

daftar pegawai, Melihat daftar permohonan cuti, Melihat rekap data pengajuan Cuti, dan Export Pengajuan Cuti.



Gambar 2. Perancangan Diagram Use Case

4.2. Implementasi

4.2.1 Perencanaan Sprint

Perencanaan sprint dilakukan setiap hari Senin yakni saat pembukaan sprint baru dengan batas maksimum satu jam. Kegiatan ini dipimpin oleh Scrum Master yang bertugas mencanangkan backlog apa saja yang akan dieksekusi dalam sprint yang akan datang. Dalam hal ini, dilakukan diskusi bersama dengan Scrum Team untuk membahas perkembangan yang ada.

Tabel 4. Sprint Akhir

No	Key	Sprint	Batas Tanggal	Status
1	ECUTI-1	1	10-9-2022	Selesai
2	ECUTI-2	1	10-9-2022	Selesai
3	ECUTI-3	1	10-9-2022	Selesai
4	ECUTI-4	1	10-9-2022	Selesai
5	ECUTI-5	1	10-9-2022	Selesai
6	ECUTI-6	2	17-9-2022	Selesai
7	ECUTI-7	2	17-9-2022	Selesai
8	ECUTI-8	3	24-9-2022	Selesai
9	ECUTI-9	3	24-9-2022	Selesai
10	ECUTI-10	3	24-9-2022	Selesai
11	ECUTI-11	4	1-10-2022	Selesai
12	ECUTI-12	4	1-10-2022	Selesai
13	ECUTI-13	4	1-10-2022	Selesai
14	ECUTI-14	5	8-10-2022	Selesai



15	ECUTI-15	5	8-10-2022	Selesai
16	ECUTI-16	6	15-10-2022	Selesai
17	ECUTI-17	6	15-10-2022	Selesai
18	ECUTI-18	7	22-10-2022	Selesai
19	ECUTI-19	7	22-10-2022	Selesai
20	ECUTI-20	7	22-10-2022	Selesai
21	ECUTI-21	7	22-10-2022	Selesai
22	ECUTI-22	8	29-10-2022	Selesai
23	ECUTI-23	8	29-10-2022	Selesai
24	ECUTI-24	8	29-10-2022	Selesai
25	ECUTI-25	8	29-10-2022	Selesai

Tabel 4 merupakan pengembangan dari sprint versi paling awal, yakni sprint yang dicanangkan pada saat perencanaan sprint awal. Seperti backlog, sprint juga berubah dan berkembang mengikuti perkembangan backlog serta implemementasi setiap sprint berikutnya. Setiap dilakukan perencanaan sprint, maka akan dicanangkan backlog apa saja yang akan dilakukan. Hal ini juga berarti tabel sprint akan mengalami perubahan mengikuti perkembangan dari setiap sprint yang dilakukan. Maka dari itu perencanaan sprint merupakan kegiatan wajib yang penting dalam scrum.

4.2.2 Scrum Harian

Scrum harian dilakukan hanya sekitar sepuluh menit saja. Adapun beberapa hal yang banyak dibahas seperti ulasan singkat perkembangan apa saja yang dilakukan terakhir kali. Jika ada target yang gagal dicapai maka akan dicoba ulang maupun dicarikan alternatif yang mungkin bisa diterapkan. Implementasi yang dilakukan scrum harian memang hanya dilakukan seorang diri oleh scrum team yang seharusnya diisi oleh beberapa orang anggota. Maka dalam hal ini, scrum harian yang dilakukan adalah indentifikasi dan analisa secara mandiri, bukan dalam kelompok. Walau sifatnya repetitif, scrum harian tetap memiliki peran dalam menjaga pengembangan agar tetap fokus meraih target yang ingin dicapai dalam sprint tersebut.

4.2.3 Ulasan Sprint

Ulasan sprint ini dilakukan setiap penutupan sprint, yakni setiap hari Jumat. Jika berhalangan maka diadakan sehari sebelum ataupun sehari sesudahnya. Ulasan sprint ini tidak dihadiri oleh direktur utama dikarenakan

masalah alokasi waktu yang menghambat proses pertemuan langsung. Namun alternatif yang dilakukan adalah dengan Product Owner rutin memberi laporan kepada pemegang kepentingan tentang perkembangan yang ada. Dengan ini, pemegang kepentingan tetap mengikuti perkembangan melalui pelaporan oleh Product Owner.

4.2.4 Scrum Restrospective

Terdapat dua hal yang menjadi tinjauan utama. Yang pertama adalah menginspeksi hal apa saja yang sudah berhasil dieksekusi dengan baik sehingga dapat diambil kesimpulan metode atau cara penyelesaian masalah yang dilakukan sudah tepat dan sekiranya dapat dipertimbangkan untuk diimplementasikan kembali pada sprint berikutnya. Yang kedua adalah kebalikan dari yang pertama, hal apa saja yang belum atau tidak berhasil dieksekusi dengan baik sesuai rencana. Melirik kepada kegagalan atau ketidaksesuaian implementasi dari rencana yang dicanangkan pada sprint, dapat ditarik pembelajaran dengan inspeksi atau analisa singkat mengapa kegagalan itu bisa terjadi. Dengan ini, maka dapat dihindari kesalahan yang sama agar meminimalisir kegagalan pada sprint kedepannya. Dengan kesimpulan dari dua peninjauan yang ditelaah, maka dapat diimplementasikan keduanya untuk membuat sprint kedepannya lebih baik dan lebih matang dengan adanya data dan fakta yang sudah dialami sendiri. Pada prakteknya, sprint retrospective dilakukan sesaat sesudah ulasan sprint. Dengan kata lain, ulasan sprint dan sprint retrospective diadakan di waktu bersamaan.

4.2.5 Deployment Aplikasi

Proses deployment yang diterapkan menggunakan konsep virtualisasi sistem operasi yakni Linux Containers (LXC). Hal ini dikarenakan sumber daya server operasional yang digunakan instansi adalah server dengan sistem operasi Linux. Maka diperlukan juga environment atau lingkungan yang memadai sesuai spesifikasi yang diperlukan [12]–[14]. Adapun beberapa komponen lingkungan yang dipasang kedalam kontainer virtual yang menampung perangkat lunak E-Cuti. Dalam prakteknya, juga digunakan sebuah perangkat



lunak klien FTP yang banyak digunakan yakni FileZilla. Dengan penggunaan FileZilla, memudahkan pengembang dalam melakukan proses unggah, unduh maupun pengelolaan file yang akan digunakan.

Secara teori, Apache menjadi komponen utama yang diperlukan. Apache berperan sebagai perangkat lunak web server. PHP dengan versi 8 juga merupakan salah satu komponen lingkungan utama yang diperlukan, mengingat pada dasarnya E-Cuti merupakan perangkat lunak berbasis website dengan PHP sebagai bahasa pemrograman utamanya. Pula Composer juga digunakan oleh Laravel sebagai dependencies management yang menggunakan arsitektur Model-View-Controller [15]–[17]. Selain itu juga diperlukan MySQL sebagai perangkat lunak penyimpanan basis data. Serta sebuah Database Management System (DBMS) juga dapat menjadi pilihan opsional untuk mempermudah akses dan pemrosesan basis data. Walau sebuah DBMS bukanlah hal wajib, namun akan berperan apabila ingin dilakukan perubahan terkait basis data yakni dengan adanya antarmuka yang dihadirkan. Berbeda apabila dibandingkan dengan menggunakan Command Line Interface (CLI) yang hanya berupa perintah satu baris yang diimplementasikan dalam sebuah teks [18], [19].

4.3. Hasil

4.3.1 Backlog Akhir

Backlog akhir (Tabel 5) merupakan backlog versi akhir sebelum pengembangan sistem E-Cuti dinyatakan selesai. Jika dibandingkan dengan backlog awal (Tabel 3), terdapat penambahan objektif pada backlog baru yang sebelumnya belum ada. Objektif-objektif baru ini ditambahkan pada saat sprint retrospective. Pada sprint retrospective, selain mengulas ulang backlog apa saja yang akan dimasukkan kedalam sprint tersebut, juga membahas objektif backlog baru yang perlu dicanangkan dan sekiranya dapat segera diimplementasikan pada perencanaan sprint mendatang. Jika dilihat pada backlog-backlog baru, sebagian besar merupakan penambahan fitur pada sistem. Selain dicanangkan oleh Scrum Master dan Scrum Team, ada beberapa objektif backlog yang merupakan implementasi dari Product Owner

yang kemudian dibahas dan dimasukkan kedalam backlog.

Tabel 5. Backlog Akhir

No	Key	Objektif	Prioritas
1	ECUTI-1	Inisialisasi Proyek & Repository Github	Utama
2	ECUTI-2	Setting Environment & DBMS Lokal	Sekunder
3	ECUTI-3	Perancangan Dasar (Database & Model)	Utama
4	ECUTI-4	Perancangan Use Case Utama	Utama
5	ECUTI-5	Import Asset (Template Views, CSS, JS, Gambar, Icon)	Sekunder
6	ECUTI-6	Fitur Register, Login, Forgot Password (User)	Utama
7	ECUTI-7	Otentikasi User (Role & Middleware)	Utama
8	ECUTI-8	Fitur Pembuatan Pengajuan Cuti (Employee)	Utama
9	ECUTI-9	Fitur Delete Pengajuan Cuti (Employee)	Utama
10	ECUTI-10	Fitur Penerimaan Pengajuan Cuti (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
11	ECUTI-11	Fitur Pendataan Pegawai (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
12	ECUTI-12	Fitur Penerimaan Pengajuan Puti (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama
13	ECUTI-13	Fitur Otomasi Hapus Pengajuan Cuti (Task Scheduling)	Sekunder
14	ECUTI-14	Fitur PDF Export Cuti (Employee)	Utama
15	ECUTI-15	Fitur PDF Export Cuti & Rekap (Admin HRD & Admin Divisi)	Utama



16	ECUTI-16	Setting Server Environment & DBMS	Sekunder
17	ECUTI-17	Deployment Trial Awal	Utama
18	ECUTI-18	Revisi Divisi (Teknikal Support)	Utama
19	ECUTI-19	Update Filterisasi Divisi Pegawai	Utama
20	ECUTI-20	Update Validasi Employee	Utama
21	ECUTI-21	Penambahan Super User	Utama
22	ECUTI-22	Revisi PDF Export Pengajuan Cuti & Rekap	Utama
23	ECUTI-23	Fitur Delete Pengajuan Cuti (Admin HRD)	Utama
24	ECUTI-24	Fitur Lihat Attachment (Employee, Admin HRD, Admin Divisi)	Sekunder
25	ECUTI-25	Tambah Atribut Baru (Employee)	Utama

4.3.2 Ulasan Akhir

Pada saat produk sudah dirasa memenuhi spesifikasi kebutuhan, maka dilaksanakan ulasan ulang pada backlog guna memastikan produk akhir sudah memenuhi product backlog. Ulasan akhir berperan dalam memvalidasi pengakhiran sprint yang nantinya akan dijadikan sprint akhir. Validasi yang dilakukan meliputi backlog beserta ide dasarnya yakni product backlog.

Implementasi ulasan akhir yang dilakukan adalah dengan mengkaji product backlog dan backlog yang sudah dijalankan pada seluruh sprint yang ada. Aktor yang terlibat dalam kegiatan ini adalah Scrum Team dengan didampingi Scrum Master dan Product Owner. Disini masing-masing aktor memiliki perannya masing-masing dalam ulasan akhir yang dilakukan dalam sebuah pertemuan. Product Owner berperan dalam memastikan dan menyatakan fungsionalitas sistem sudah memenuhi keinginan dan kebutuhan. Scrum Master berperan memastikan keinginan dan kebutuhan sudah seluruhnya diimplementasikan dalam sistem melalui sprint yang sudah dijalankan. Sedangkan Scrum Team berperan

memastikan detail kinerja sistem sudah berjalan dengan baik berdasarkan backlog versi akhir yang sudah disusun.

4.3.3 Penerapan Laravel

Dalam pengembangan E-Cuti digunakan kerangka kerja Laravel. Secara garis besar, penggunaan kerangka kerja Laravel membantu dari banyak aspek dalam lingkup teknis. Laravel memiliki fitur migration dan seeder yang juga diimplementasikan dalam E-Cuti. Dalam implementasi yang dilakukan, migration berperan sebagai version-control untuk basis data yang dibuat, sedangkan seeder berperan menghasilkan data dummy guna mempermudah keperluan pengujian. Adapun fitur lainnya yang juga diimplementasikan yakni Laravel Breeze yang merupakan bagian dari autentikasi. Dengan penggunaan Laravel Breeze, Scrum Team tidak perlu melakukan coding terkait autentikasi dari awal lagi, karena halaman dan sistem dasar autentikasi sudah disusun oleh Laravel dan dilakukan penyesuaian sesuai perancangan.

Dengan implementasi kerangka kerja Laravel, E-Cuti menjadi jauh lebih mudah dikembangkan dibandingkan menggunakan bahasa pemrograman PHP secara native. Terdapat pula namespace yang membantu mengorganisir serta mengatur sumber daya atau library yang dipakai. Pula terdapat Blade Template Engine yang juga diterapkan dalam view dan membantu penyusunan sehingga lebih tersusun secara konsisten serta tidak membatasi penggunaan PHP biasa. Pada bagian routing atau penjaluran juga terbantu dengan adanya penerapan fitur named routes yang membuat routing lebih tahan terhadap perubahan karena kemampuan dinamisnya.

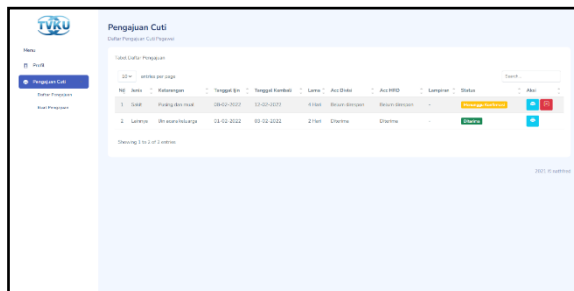
Diluar fitur-fitur yang telah disebutkan, masih terdapat beberapa fitur lainnya pada Laravel yang juga diimplementasikan dalam E-Cuti guna mempermudah pengembangan melakukan pengembangan. Terdapat Email Class dengan jalur jaringan SMTP yang juga

surat elektronik. Penggunaan yang dimaksud yakni email notifikasi bagi pegawai, admin HRD maupun admin divisi. Dari banyak fitur dan library yang diterapkan, mayoritas diatur oleh Composer yang merupakan sebuah dependencies management dan dalam hal ini juga bawaan dari Laravel. Dengan implementasi

Composer, pengembang tidak perlu memasang ataupun memperbaharui library satu per satu namun dimudahkan dengan pengaturan yang diberikan oleh Composer itu sendiri.

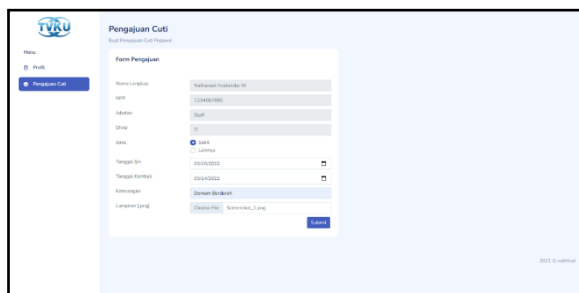
4.3.4 Produk Aplikasi

Terdapat beberapa proses yang telah dilalui dalam pengembangan sistem E-Cuti ini, dimulai dari perancangan awal implementasi metode scrum hingga perancangan dasar sistem. Dengan dilaksanakannya sprint secara rutin sesuai jadwal disertai pengembangan backlog untuk menyesuaikan kebutuhan baru, dihasilkan produk aplikasi yang memiliki fungsionalitas memenuhi target yang ingin dicapai pada setiap sprint yang telah dilaksanakan. Terhitung ada delapan sprint yang telah diimplementasikan dalam pengembangan yang menggunakan metode scrum ini. Adapun implementasi tampilan atau antarmuka pengguna, yakni:



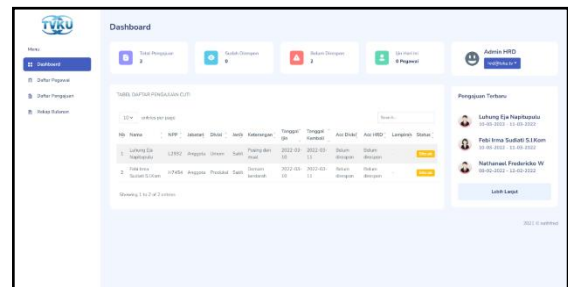
Gambar 3. Halaman daftar pengajuan cuti

Gambar 3 merupakan suatu tampilan halaman yang menampilkan daftar pengajuan cuti. Dimana merupakan halaman tampilan bagi pegawai yang menampilkan seluruh daftar pengajuan cuti yang pernah dibuat oleh pegawai tersebut.



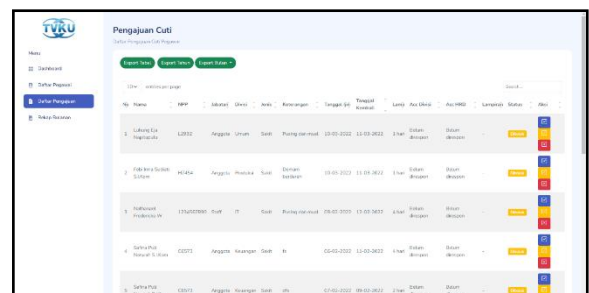
Gambar 4. Halaman pembuatan pengajuan cuti

Gambar 4 merupakan suatu halaman yang berisi tampilan pembuatan pengajuan cuti, yang dimana merupakan halaman bagi pegawai untuk membuat pengajuan cuti dengan mengisi form yang disediakan. Adapun beberapa atribut yang perlu diisi guna melengkapi data pengajuan cuti.



Gambar 5. Halaman Dashboard Admin

Gambar 5 merupakan halaman dashboard dari Admin, yang dimana juga halaman awal setelah melakukan login pada sistem. Adapun beberapa data yang disediakan yakni seperti jumlah total pengajuan yang sudah dibuat, jumlah yang sudah direspon, jumlah yang belum direspon serta jumlah pegawai yang sedang cuti hari. Ada juga pada kolom kanan yakni tombol logout dan tiga pengajuan paling terbaru yang dibuat. Tampil pula daftar pengajuan yang belum direspon beserta keterangan yang ada. Halaman ini terdapat pada akun Admin HRD dan Admin Divisi. Data yang diberikan pada halaman ini juga sesuai pada akun otoriter yang bersangkutan.



Gambar 6. Halaman Daftar Pengajuan Cuti Admin

Gambar 6 merupakan suatu halaman yang menampilkan daftar pengajuan cuti, yang dimana menampilkan data pengajuan cuti yang dibuat pegawai. Halaman ini terdapat pada akun Admin HRD dan Admin Divisi. Adapun pengguna dapat



melakukan export data dengan berbagai parameter yang disediakan. Export data yang dihasilkan berbentuk file PDF. Data yang diberikan pada halaman ini juga sesuai pada akun otoriter yang bersangkutan.

4.4. Pembahasan

Sistem E-Cuti berhasil dikembangkan dengan metode pengembangan Scrum serta implementasi kerangka kerja Laravel. Hasil akhir produk sistem E-Cuti yang dihasilkan telah memenuhi target backlog yang ingin dicapai. Adapun secara total terdapat delapan sprint yang dilakukan jika dihitung dari awal sprint hingga sprint akhir. Waktu yang diperlukan selama masa sprint tersebut yakni delapan minggu atau sekitar dua bulan. Durasi total delapan minggu yang dilalui dapat menjadi salah satu indikator bahwa pengembangan yang ada cukup efektif. Pula dengan pertimbangan kurangnya Sumber Daya Manusia (SDM) yang menjadi salah satu faktor penentu kecepatan pengembangan, namun sistem berhasil dibuat dan dengan hasil yang memuaskan sesuai backlog.

Seperti yang telah dijabarkan, dalam proses pengembangan yang diimplementasikan, backlog terus dilakukan perubahan mengikuti kebutuhan baru. Adapun beberapa backlog yang dihasilkan juga merupakan turunan dari product backlog. Sesuai teori pada metode pengembangan Scrum, backlog berperan besar sebagai roadmap dan requirement yang perlu diselesaikan.

Selain daripada backlog, terdapat juga review atau ulasan yang menjadi bagian dalam implementasi sprint yang dilakukan. Ulasan yang dilaksanakan berperan untuk memastikan sprint yang dilakukan berhasil menghasilkan implementasi produk yang sesuai. Secara teori, ulasan sprint seharusnya dihadiri oleh pemegang kepentingan. Namun karena terdapat beberapa hal yang tidak memungkinkan pemegang kepentingan untuk bisa hadir, maka Product Owner melakukan pelaporan kepada pemegang kepentingan. Dalam prakteknya, kekurangan ini bukan menjadi masalah yang menghambat pengembangan. Dikarenakan Product Owner mampu menangani proyek tanpa kehadiran pemegang kepentingan selama ulasan sprint dilaksanakan.

Tabel 6. Perhitungan Persentase Validitas Komponen Pengujian

No	Komponen Pengujian	Σ F	Σ FV	Σ FTV	%
1	Umum	4	4	0	100%
2	Aktor Employee	6	6	0	100%
3	Aktor Admin HRD	12	12	0	100%
4	Aktor Admin Divisi	12	12	0	100%
5	Aktor Super User	14	14	0	100%
Total		48	48	0	100%

Keterangan: Σ F = Jumlah Fungsionalitas,
 Σ FV = Jumlah Fungsionalitas Valid,
 Σ FTV = Jumlah Fungsionalitas Tidak Valid

Salah satu bagian akhir yang perlu dilakukan adalah proses pengujian. Implementasi pengujian yang dilakukan yakni menggunakan metode pengujian black box. Pengujian dengan metode black box yang diimplementasikan, secara umum menguji fitur-fitur yang terdapat pada sistem. Pada metode ini, penyusunan komponen uji perlu dirancang pada awal. Hasilnya, komponen uji dibagi berdasarkan fitur dasar sistem dan fitur berdasarkan jenis aktor pada sistem. Adapun keterangan komponen pengujian ditunjukkan dalam Tabel 6. Pada prakteknya, apabila komponen uji tidak lolos uji maka akan segera dilakukan pelaporan kepada Scrum Master. Dengan begitu, menjadi jelas komponen atau bagian mana saja yang belum lolos uji. Tindakan selanjutnya adalah pembenaran atau pembetulan pada modul komponen terkait, dalam hal ini dilakukan oleh Scrum Team. Apabila sudah tidak ditemukan kesalahan lagi, maka komponen-komponen tersebut dinyatakan lolos uji. Hingga pada akhirnya saat seluruh fungsionalitas dalam komponen uji dinyatakan lolos uji dan memenuhi standar. Sehingga nilai persentase validitas fungsionalitas pada komponen pengujian bernilai 100%. Yang kemudian ditetapkan tahap pengujian selesai dieksekusi dan menghasilkan fungsionalitas produk yang layak.



5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini yakni Sistem Pengajuan Permohonan Ijin dan Cuti berbasis website (E-Cuti) di TVKU berhasil diterapkan hingga menjadi produk aplikasi yang dipakai, dan terimplementasi metodologi scrum pada proses pengembangan perangkat lunak yang dikembangkan serta memiliki presentase fungsionalitas komponen valid senilai 100% terlihat dari Tabel 6 tentang Perhitungan Persentase Validitas Komponen Pengujian.

Saran yang dapat diberikan adalah mengembangkan kembali sistem perangkat lunak E-Cuti seperti penambahan use case ataupun fitur dengan mengimplementasikan metodologi yang berbeda, guna menilai apakah suatu sistem perangkat lunak jadi yang sudah diimplementasikan menggunakan metodologi scrum dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metodologi yang berbeda

6 UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Dian Nuswantoro dan PT. Televisi Kampus Universitas Dian Nuswantoro yang secara nyata memberikan fasilitas dan dukungan agar penelitian dapat terlaksana dengan baik, dan dapat selesai tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA:

- [1] I. B. Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (Persero) Menggunakan Metode Extreme Programming," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 103–110, 2020, [Online]. Available: <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
- [2] B. Muslim, "Implementasi Website Untuk Meningkatkan Pelayanan Pada Kelurahan," *Jurnal Ilmiah Betrik*, vol. 7, no. 3, pp. 145–155, 2016.
- [3] Y. Trimarsiah and M. Arafat, "Analisis dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer AKMI Baturaja."
- [4] I. Gede Handika, "Pemanfaatan Framework Laravel Dalam Pembangunan Aplikasi E-Travel Berbasis Website," Bandung, 2018.
- [5] F. Luthfi, "Penggunaan Framework Laravel Dalam Rancang Bangun Modul Back-End Artikel Website Bisnisbisnis.ID," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 2, no. 1, pp. 34–41, 2017.
- [6] U. Ependi, "Implementasi Model Scrum pada Sistem Informasi Seleksi Masuk Mahasiswa Politeknik Pariwisata Palembang," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 3, no. 1, pp. 49–55, 2018.
- [7] S. Hadji, M. Taufik, and S. Mulyono, "Implementasi Metode Scrum Pada Pengembangan Aplikasi Delivery Order Berbasis Website (Studi Kasus Pada Rumah Makan Lombok Idjo Semarang)," in *Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) 2*, 2019, pp. 32–43.
- [8] B. Septian, I. Komara Jayadi, M. Holil, and I. Handriani, "Sistem Human Capital Management Menggunakan Metode Scrum," *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 1–16, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it>
- [9] H. R. Suharno, N. Gunantara, and M. Sudarma, "Analisis Penerapan Metode Scrum Pada Sistem Informasi Manajemen Proyek Dalam Industri & Organisasi Digital," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 2, p. 203, Dec. 2020, doi: 10.24843/mente.2020.v19i02.p12.
- [10] J. Yu, "Design and Implementation of Subject-based Learning Website Based on Scrum," in *MATEC Web of Conferences*, Nov. 2018, vol. 232. doi: 10.1051/mateconf/201823201018.
- [11] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 1, p. 77, Mar. 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [12] Supriyadi and D. Setiyadi, "Virtualisasi Server Failover Clustering Menggunakan Network Development Life Cycle," *Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, vol. 4, no. 2, pp. 115–124, 2020.



- [13] K. Yedutun, A. Noertjahyana, and H. Novianus Palit, "Implementasi Container Kubernetes untuk Mendukung Scalability," *Jurnal Teknologi Industri Universitas Kristen Petra*, 2019.
- [14] I Gede Primanata, Nyoman Putra Sastra, and Dewa Made Wiharta3, "Load Balancing Untuk Perbandingan Kinerja," *E-Journal SPEKTRUM*, vol. 5, no. 1, pp. 32–40, 2018.
- [15] P. Simanjuntak and A. Kasnady, "Analisis Model View Controller (MVC) Pada Bahasa PHP," *Jurnal ISD*, vol. 2, no. 2, pp. 2528–5114, 2016.
- [16] Suendri, "Penerapan Konsep Model View Controller pada Perancangan Sistem Manajemen Software Berbasis Web," *JISTech*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [17] Rolly Yesputra and Nasrun Marpaung, "Penerapan Arsitektur Model View Controller (MVC) pada Sistem Informasi E-Skripsi STMIK Royal," *Jurnal Informatika Sains dan Teknologi (INSTEK)*, vol. 3, no. 2, pp. 281–290, 2018.
- [18] Demy Iman Mustasyar, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Basis Data Online Judge (SBDOJ) untuk Proses Pembelajaran Mata Kuliah Sistem Basis Data di Departemen Teknik Informatika ITS," Surabaya, 2019.
- [19] W. Levitasari, A. Laila Nugraha, and F. Janu Amarrohman, "Kajian Pendahuluan Penggunaan Basis Data Spasial Objek Pajak Bumi Dan Bangunan Berbasis Open Source (Studi Kasus: Kelurahan Tembalang)," *Jurnal Geodesi Undip Oktober*, vol. 6, no. 4, pp. 236–245, 2017.