

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Penelitian

Penelitian ini yang berjudul "Pengembangan Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack*" menerapkan metode penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian adalah proses untuk memperoleh pengetahuan baru, pengembangan adalah proses untuk mengaplikasikan pengetahuan untuk membuat alat/produk baru yang memiliki pengaruh (Bock, 2001). Dalam pernyataan lain, *Research and Development* (R&D) adalah salah satu metode penelitian untuk meneliti dan mengembangkan suatu produk serta menguji keefektifannya. Metode ini ditujukan untuk menghasilkan suatu produk yang bermanfaat sehingga dapat menyelesaikan sebuah permasalahan. Dibutuhkan analisis kebutuhan serta pengujian dalam menghasilkan produk tersebut, hal ini dilakukan dalam rangka untuk memperoleh keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack*.

B. Prosedur Pengembangan

Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack* pada penelitian ini dikembangkan dengan menggunakan prosedur *Agile Unified Process* (AUP). Pada metode ini memiliki beberapa tahapan yang terdiri dari tahapan *model, implementation, test, deployment, configuration management,*

project management, dan *environment* dimana pada tahapan tersebut dilaksanakan secara iteratif pada 4 fase yaitu *Inception*, *Elaboration*, *Construction*, dan *Transition*.

1. *Inception*

Fase *inception* berfokus pada pembuatan model proses bisnis (*business modelling*) yang dibutuhkan oleh sistem. Hasil dari *business modeling* adalah kebutuhan sistem yang akan dikembangkan (*system requirements*). Berikut deskripsi tahapan pada proses *inception* :

a. *Model*

Tujuan dari tahapan *Model* adalah untuk memahami proses bisnis sistem yang akan dikembangkan, domain masalah yang ditangani oleh proyek, dan untuk mengidentifikasi solusi yang layak untuk mengatasi masalah domain. Pada tahapan ini memiliki beberapa proses yaitu :

1) *Business Modeling*

Proses ini merupakan awal dari fase *inception*. Pada proses ini bertujuan untuk memahami bagaimana proses bisnis pada sistem yang akan digunakan. Maka pada proses ini diperlukan proses komunikasi terlebih dahulu. Komunikasi yang dilakukan dapat dilakukan dengan *interview* atau metode wawancara. Wawancara dilakukan dengan mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menyelesaikan Praktik Industri. Wawancara ini memiliki tujuan untuk mengetahui

bagaimana *output* informasi terkait sistem/media informasi yang ada pada saat ini tentang riwayat pelaksanaan Praktik Industri Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Maka dari wawancara tersebut dapat menghasilkan gambaran *output* dari sistem yang akan dikembangkan pada penelitian kali ini.

2) *System Requirements*

Proses ini untuk menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam sistem yang dikembangkan. Setelah melakukan proses *business modelling* maka akan ditentukan *user target* (target pengguna), *user requirement* (kebutuhan pengguna), *user role* (peran pengguna) pada sistem yang dikembangkan dalam bentuk *use case*.

3) *Analysis and Design*

Proses ini belum saatnya dilakukan karena pada fase *inception* berfokus pada pembuatan model proses bisnis (*business modelling*) serta menentukan kebutuhan sistem (*system requirements*).

b. *Implementation*

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengimplementasikan *business model* ke dalam desain UML, lalu mentransformasikan desain UML ke dalam pengkodean program. Pada fase *inception* belum saatnya dilakukan karena pada fase *inception* hanya berfokus pada pembuatan model proses bisnis (*business*

modelling) serta menentukan kebutuhan sistem (*system requirements*). Tahapan ini akan dimulai pada fase *elaboration*.

c. *Test*

Tahapan ini bertujuan untuk melakukan evaluasi/pengujian obyektif untuk memastikan kualitas sistem. Tahapan ini termasuk untuk menemukan *bug* (cacat) pada sistem, serta memvalidasi bahwa sistem bekerja seperti yang dirancang, dan memverifikasi bahwa kebutuhan sistem telah terpenuhi. Pengujian ini dilakukan menggunakan Standar ISO/IEC 25010. Sedangkan komponen yang akan diuji pada sistem adalah ketepatan informasi yang dihasilkan dalam memberikan referensi tempat Praktik Industri dari mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah melaksanakan Praktik Industri kepada mahasiswa yang belum melaksanakan Praktik Industri. Pada fase *inception* belum ada hasil untuk proses ini karena pada fase *inception* berfokus pada pembuatan model proses bisnis (*business modelling*) serta menentukan kebutuhan sistem (*system requirements*). Pengujian dengan menggunakan menggunakan Standar ISO/IEC 25010 akan dilakukan pada fase *transition*.

d. *Deployment*

Tujuan utama tahap *Deployment* adalah untuk merencanakan pengiriman/pendistribusian sistem dan merencanakan penggunaan sistem agar sistem informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack*

siap digunakan oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pada fase *inception* belum ada hasil untuk proses ini karena pada fase *inception* berfokus pada pembuatan model proses bisnis (*business modelling*) serta menentukan kebutuhan sistem (*system requirements*).

e. *Configuration Management*

Configuration Management merupakan tahapan untuk mengelola pengembangan sistem yang dikembangkan apabila melibatkan tim dengan membagi tanggung jawab individu dalam mengerjakan modul atau fungsi yang telah dirancang. Pada penelitian kali ini tidak dilakukan *configuration management* dikarenakan pembuatan produk pada penelitian ini dilakukan tanpa melibatkan tim.

f. *Project Management*

Project Management atau manajemen proyek bertujuan untuk melakukan kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, dan pengarahan dalam mengembangkan sistem, termasuk berkoordinasi dengan tim serta mendeteksi resiko yang kemungkinan terjadi.

g. *Environment*

Tujuan dari tahapan ini untuk menyiapkan dan memastikan ketersediaan *tools* (perangkat keras, perangkat lunak, dll) dalam menunjang pengembangan sebuah sistem.

2. *Elaboration*

Fase *elaboration* berfokus pada analisa dan desain sistem (*analysis & design*). Proses analisa dan desain sistem merupakan tindak lanjut hasil dari *business modeling* dan *system requirements*. Hasil yang didapatkan dari fase *inception* dianalisa terlebih dahulu, kemudian dilaksanakan proses analisa dan desain sistem. Hal ini ditujukan agar saat menyeleksi antara kebutuhan yang benar-benar dibutuhkan atau tidak. Deskripsi kegiatan tahap *Elaboration* meliputi:

a. *Model*

Berdasarkan pada fase *inception* telah diperoleh hasil dari *business modeling* serta *system requirement*. Proses yang dilakukan pada tahap *model* pada fase *elaboration* sebagai berikut :

1) *Business Modelling*

Pada fase *inception* telah didapatkan model dari proses bisnis (*business modeling*), maka pada fase *elaboration* hanya *business modelling* masuk untuk mendeskripsikan produk. Hasil dari proses ini adalah deskripsi produk dan pemodelan *use case*.

2) *System Requirements*

Proses pemodelan bisnis (*business modeling*) pada fase *inception* telah menghasilkan kebutuhan sistem (*system requirements*), maka pada fase *elaboration* hanya perlu tindakan analisa lebih lanjut terkait hasil yang telah didapatkan dari fase *inception*.

3) *Analysis & Design*

Proses ini bertujuan untuk menganalisa hasil dari *System Requirement* serta mengimplementasikannya dalam bentuk desain. Pada *inception* telah diketahui *System Requirement* (Kebutuhan Sistem) yang akan diimplementasikan dalam bentuk UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Selain itu, dari proses ini akan menghasilkan desain awal tampilan awal antar muka sistem. Tampilan *interface* atau antarmuka yang akan digunakan untuk interaksi antara *user* (pengguna) dengan sistem.

b. *Implementation*

Tahapan *implementation* pada fase *elaboration* adalah mendesain desain antarmuka pengguna (*userinterface*) dalam bentuk *mockups*.

c. *Test*

Tahapan *test* pada fase *elaboration* belum dilakukan, karena pada fase *elaboration* berfokus pada *analysis & design*.

d. *Deployment*

Tahapan *test* pada fase *elaboration* belum dilakukan, karena pada fase *elaboration* berfokus pada *analysis & design*.

e. *Configuration Management*

Tahapan *configuration management* pada fase *elaboration* sudah dilakukan pada fase *inception* sehingga hanya perlu analisa lebih lanjut apabila ada perubahan.

f. *Project Management*

Tahapan *project management* telah dilakukan pada fase *inception*, sehingga hanya perlu analisa lebih lanjut apabila ada perubahan.

g. *Environment*

Tahapan *environment* telah dilakukan pada fase *inception*, sehingga hanya perlu analisa lebih lanjut apabila ada perubahan.

3. *Construction*

Tujuan dari fase ini adalah untuk mentransformasikan tahapan *Model UML* yang dihasilkan dari fase *elaboration* ke dalam *executable code* (kode program) agar dapat dilakukan pengujian level dasar pada sistem. Fokus dari tahapan ini adalah tahapan *implementation* dan *test* dasar pada sistem.

a. *Model*

Tidak dilakukan pemodelan kembali pada tahapan ini, karena proses pemodelan telah dilakukan pada fase *inception*.

1) *Business Modelling*

Hasil dari *business modeling* telah didapatkan pada fase *inception*, sehingga pada fase *construction* hanya diperlukan peninjauan ulang apabila ada perubahan.

2) *System Requirements*

Hasil dari *system requirements* telah didapatkan pada fase *inception*, sehingga pada fase *construction* hanya diperlukan peninjauan ulang apabila ada perubahan.

3) *Analysis & Design*

Tidak dilakukan proses analisa dan desain pada fase *construction*, karena proses ini telah dilakukan pada fase *elaboration*. Pada fase *construction* hanya diperlukan peninjauan ulang desain sistem apabila ada perubahan.

b. *Implementation*

Tahap *implementation* pada fase *construction* dilakukan proses pengkodean (*coding*), yaitu mengimplementasikan hasil desain sistem ke dalam kode program yang dapat dieksekusi (*executable code*), implementasi kode program berbasis *website* dengan menggunakan teknologi *MEAN Stack*.

c. *Test*

Tahapan *test* atau pengujian pada fase *construction* adalah pengujian fungsi-fungsi serta untuk memastikan kode yang dihasilkan dapat berjalan dengan baik.

d. *Deployment*

Tahapan *deployment* pada fase *construction* belum dilakukan, karena pada fase *construction* dilakukan sebatas pada *server local*, belum pada *server global* atau pada penyedia jasa *hosting*.

e. *Configuration Management*

Tahapan *configuration management* tidak dilakukan karena telah dilakukan pada fase *inception*.

f. *Project Management*

Tahapan *project management* tidak dilakukan lagi karena sudah dilakukan pada fase *inception*.

g. *Environment*

Tahapan *environment* tidak dilakukan karena telah dilakukan pada fase *inception*.

4. *Transition*

Fase ini merupakan fase terakhir dalam pengembangan sistem menggunakan metode AUP (*Agile Unified Process*). Pada fase ini berfokus pada tahapan *Deployment*. Pada fase ini sistem yang dikembangkan siap didistribusikan kepada pengguna serta dilakukan pengujian Standar ISO/IEC 25010.

a. *Model*

1) *Business Modelling*

Tidak dilakukan proses *business modeling* karena pada fase *transition* berfokus pada tahap *Deployment*.

2) *System Requirements*

Tidak dilakukan proses *business modeling* karena pada fase *transition* berfokus pada tahap *deployment*.

3) *Analysis & Design*

Tidak dilakukan proses *business modeling* karena pada fase *transition* berfokus pada tahap *deployment*.

b. *Implementation*

Tahapan *implementation* pada fase *transition* hanya dilakukan untuk peninjauan ulang sistem serta membenahi kode program apabila terdapat *error*.

c. *Test*

Tahapan *test* atau pengujian pada fase *transition* adalah pengujian fungsionalitas sistem secara keseluruhan. Memastikan tidak ada *error* atau *bug* (cacat) yang terdapat pada sistem, serta mengantisipasinya apabila terdapat *error* atau *bug*.

d. *Deployment*

Tahapan *deployment* dilakukan instalasi dengan mengunggah (*upload*) proyek ke *Heroku Cloud Platform*, serta konfigurasi *database* pada *MLab*. Selain itu pada tahapan *deployment*, dilakukan konfigurasi *domain website*, agar pengguna mudah mengakses *URL* pada sistem ini.

e. *Configuration Management*

Tidak dilakukan tahapan *configuration management* karena pada fase *transition* berfokus pada *deployment*.

f. *Project Management*

Tidak dilakukan tahapan *project management* karena pada fase *transition* berfokus pada *deployment*.

g. *Environment*

Tidak dilakukan tahapan *environment* karena pada fase *transition* berfokus pada *deployment*.

C. Subjek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Subjek penelitian tugas akhir skripsi ini adalah kualitas sistem informasi berdasarkan Standar ISO/IEC 25010 pada Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack*. Hasil informasi atau *output* yang dihasilkan berupa daftar riwayat industri/perusahaan/bengkel yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Pengujian instrumen *functional suitability* pada sistem informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack* membutuhkan 15 sampel/mahasiswa yang telah selesai melaksanakan Praktik Industri untuk melakukan input data perusahaan Praktik Industri yang ditempati dan akan tampil pada halaman utama sistem yang akan dikembangkan. Serta 5 mahasiswa angkatan 2017 yang akan melaksanakan Praktik Industri di tahun 2019, 20 sampel ini ditujukan untuk menguji instrumen *Usability*. Jumlah koresponden untuk menguji *usability* minimal menggunakan 20 orang (Nielsen, 2012). Sedangkan untuk menguji instrumen *functional suitability*

membutuhkan 2 (dua) ahli. Penelitian ini dilaksanakan pada 28 November 2018 hingga 28 Desember 2019 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Penelitian

Pada penelitian Pengembangan Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack* di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika terdapat 2 (dua) Variabel Penelitian yang menjadi fokus utama. Yang pertama adalah Pengembangan Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack* dan Pengujian terhadap sistem yang dikembangkan dengan mengacu pada Standar ISO 25010.

Variabel pada Pengembangan Sistem Informasi *Internship Program Tracer* berbasis *Website* dengan *MEAN Stack* adalah tahap dari prosedur pengembangan *Agile Unified Process (AUP)* dimulai dari *model, implementation, test, deployment, project management, dan environment*.

Dalam penelitian Ghaffur dan Nurkhamid, David A.B (2011) mengatakan pengujian sebuah aplikasi *website* perlu dilakukan pengujian pada aspek *functional suitability, performance efficiency, dan usability*. Dalam penelitian yang sama, Ghaffur dan Nurkhamid menjelaskan *Functional suitability* memiliki tujuan untuk memastikan program/sistem/perangkat lunak dapat digunakan sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan dan dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan reaksi

dari sebuah waksi tertentu. Karakteristik ini terdiri dari 4 (empat) sub-karakteristik yaitu *functional completeness*, *functional correctness*, *functional appropriatness*. *Performance efficiency* adalah tingkatan kinerja pada *memory* dan *CPU*, konsumsi baterai, dan mengambil data dari *server* dalam keadaan tertentu. *Usability* merupakan karakteristik perangkat lunak digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan efektif dan efisien. *Performance efficiency* adalah tingkatan kinerja pada *memory* dan *CPU*, konsumsi baterai, dan mengambil data dari *server* dalam keadaan tertentu.

2. Definisi Operasional Variabel

Berikut adalah beberapa definisi operasional dari setiap variabel pada penelitian ini :

a. *Model*

Mengidentifikasi bisnis organisasi, domain masalah yang akan ditangani oleh proyek, serta mengidentifikasi solusi yang layak untuk menyelesaikan domain masalah tersebut.

b. *Implementation*

Mengubah *Model* menjadi kode yang dapat dieksekusi untuk melakukan pengujian tingkat dasar, khususnya pengujian unit fungsi.

c. *Test*

Melakukan pengujian objektif untuk memastikan kualitas sistem yang dikembangkan dengan mengacu standar ISO 25010 pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, dan *usability*.

d. *Deployment*

Merencanakan pengiriman sistem dan memastikan sistem siap digunakan.

e. *Project Management*

Kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengendalian, dan pengarahan dalam membuat sistem.

f. *Environment*

Menyiapkan sarana pendukung (*software* dan *hardware*) dalam pengembangan sistem.

g. *Functional Suitability*

Software (perangkat lunak) dapat mengoperasikan tiap fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan baik.

h. *Performance Efficiency*

Software (perangkat lunak) memiliki performa relatif terhadap jumlah sumber daya (*resources*) yang digunakan pada keadaan tertentu.

i. *Usability*

Yaitu tingkatan dimana perangkat lunak atau sistem memungkinkan untuk digunakan oleh individu tertentu untuk menggapai sebuah tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi, serta kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Observasi

Metode observasi adalah suatu teknik pengumpulan yang dipergunakan untuk mengumpulkan data-data berdasarkan pada pengamatan secara langsung pada obyek penelitian, agar dapat melihat proses kerja yang dilakukan (Sugiyono, 2016). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data pengujian *Performance Efficiency* pada sistem yang dikembangkan.

2. Wawancara

Pengumpulan data melalui wawancara dilaksanakan dengan narasumber Koordinator Praktik Industri Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Hasil wawancara bertujuan untuk menentukan *input* dan *output* dari sistem yang dikembangkan.

3. Kuisisioner

Teknik Kuisisioner dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan secara tertulis kepada koresponden yang sesuai. Penelitian ini menggunakan kuisisioner tertutup, yang berisi beberapa butir pernyataan yang disertai pembatasan

jawaban yang akan diisi oleh responden. Teknik ini dilakukan untuk menguji aspek *usability* produk yang dihasilkan.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian tugas akhir skripsi ini yaitu dengan metode observasi dan kuisioner untuk menguji kualitas sistem yang mengacu pada standar ISO/IEC 25010 pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, dan *usability*. Berikut adalah penjelasan instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian tugas akhir skripsi ini yang mengacu pada ISO/IEC 25010 :

1. Instrumen *Functional Suitability*

Instrumen pengujian aspek *functional suitability* berbentuk angket yang berisi kumpulan fungsi sistem yang sesuai dengan analisis kebutuhan. Tabel 1, 2, dan 3 berikut menjelaskan Instrumen *Functional Suitability* pada tiap sub-karakteristik:

Tabel 1. Instrumen *Functional Suitability* aspek *Functional Completeness*

| No | Fitur | Deskripsi | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluaran | |
|---|---------------------|--|---|--|----------------|-------|
| | | | | | Berhasil | Gagal |
| 1. | <i>Landing Page</i> | Untuk menampilkan halaman <i>login</i> dan <i>register</i> . | Memasukkan <i>URL</i> : http://www.fatih.online di <i>browser</i> . | <i>Landing Page</i> muncul dan menampilkan menu <i>login</i> dan <i>register</i> . | v | |
| Dan seterusnya... (Angket lengkap terlampir pada Lampiran 5). | | | | | | |

Tabel 2. Instrumen *Functional Suitability* aspek *Functional Correctness*

| No | Fitur | Deskripsi | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluaran | |
|---|------------------|--|------------------------------|--|----------------|-------|
| | | | | | Berhasil | Gagal |
| 1. | Identifikasi NIM | Untuk mengidentifikasi NIM yang sesuai dengan Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, serta mengidentifikasi apakah NIM sudah terdaftar atau belum terdaftar di dalam <i>database</i> . | Memasukkan NIM dengan benar. | Muncul pesan <i>error</i> apabila NIM tidak sesuai ketentuan atau NIM sudah terdaftar (saat registrasi/ubah informasi akun). | v | |
| Dan seterusnya... (Angket lengkap terlampir pada Lampiran 5). | | | | | | |

Tabel 3. Instrumen *Functional Suitability* aspek *Functional Appropriateness*

| No | Fitur | Deskripsi | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluaran | |
|----|--|--|----------|---|----------------|-------|
| | | | | | Berhasil | Gagal |
| 1. | Menampilkan daftar riwayat perusahaan tempat | Fungsi menampilkan daftar perusahaan yang pernah | - | Sistem informasi dapat memberikan informasi | | |

| No | Fitur | Deskripsi | Kegiatan | Hasil yang diharapkan | Hasil Keluaran | |
|---|------------------|-----------------------------------|----------|---|----------------|-------|
| | | | | | Berhasil | Gagal |
| | praktik industri | dijadikan tempat Praktik Industri | | yang sesuai dengan hasil yang direncanakan. | | |
| Dan seterusnya... (Angket lengkap terlampir pada Lampiran 5). | | | | | | |

2. Instrumen *Performance Efficiency*

Pada pengujian instrumen ini menggunakan aplikasi *GTMetrix* yang dapat diakses pada laman <https://gtmetrix.com/>. *GTMetrix* melakukan pengujian dengan 2 (dua) aturan yaitu *YSlow* yang dikembangkan oleh *Yahoo Developer Network* dan *PageSpeed Insights* yang dikembangkan oleh *Google*.

3. Instrumen *Usability*

Pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale (SUS)*. *System Usability Scale (SUS)* merupakan alat yang reliabel untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*). *System Usability Scale (SUS)* terdiri dari 10 butir kuisisioner dengan 5 (lima) respon pada tiap responden, dari Sangat Setuju hingga Sangat Tidak Setuju (Brooke, 1986). *System Usability Scale (SUS)* diperkenalkan oleh John Brooke pada 1986, *System Usability Scale (SUS)* memungkinkan untuk mengevaluasi berbagai macam produk dan layanan termasuk perangkat keras,

perangkat lunak, perangkat seluler, situs *web*, dan aplikasi. Tabel 4 berikut menjelaskan instrumen *usability*:

Tabel 4. Instrumen *Usability* dengan *System Usability Scale* (SUS)

| No. | Pertanyaan |
|--|--|
| 1. | Saya akan sering menggunakan aplikasi ini |
| 2. | Menurut saya aplikasi ini terlalu kompleks |
| 3. | Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan |
| 4. | Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan dukungan dari orang teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini |
| 5. | Saya menemukan berbagai fungsi dalam aplikasi ini terintegrasi dengan baik |
| 6. | Menurut saya terlalu banyak inkonsistensi dalam aplikasi ini |
| 7. | Saya rasa kebanyakan orang akan belajar dengan sangat cepat untuk menggunakan aplikasi ini |
| 8. | Aplikasi ini sangat rumit untuk digunakan |
| 9. | Saya yakin dapat menggunakan aplikasi ini |
| 10. | Saya perlu belajar banyak hal sebelum menggunakan aplikasi ini |
| Angket selengkapnya terlampir pada Lampiran 6. | |

G. Teknik Analisis Data

1. Aspek *Functional Suitability*

Dalam mengukur aspek *functional suitability*, peneliti menggunakan skala *Guttman*. Skala *Guttman* digunakan untuk memperoleh jawaban tegas pada suatu problematika (Sugiyono, 2016). Untuk menguji semua fungsi maupun fitur pada sistem yang dikembangkan, maka digunakan rumus *Feature Completeness* (Anal &

Sinha, 2013). Rumus tersebut adalah setiap jawaban “Ya” memiliki skor 1, sedangkan jawaban “Tidak” memiliki skor 0. Berikut adalah rumus *Feature Completeness* yang disajikan pada Rumus 1 :

(Rumus 1. Rumus *Feature Completeness*)

$$X = \frac{P}{I}$$

P = Jumlah fitur yang dirancang

I = Jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

Apabila hasil dari nilai *X* memiliki nilai 1 (satu) ataupun mendekatinya, maka karakteristik *functional suitability* dapat dikatakan baik.

2. Aspek *Performance Efficiency*

Pengujian aspek *performance efficiency* melalui web *GTMetrix*. Pengujian ini menghasilkan 2 (dua) hasil uji yaitu *YSlow* dan *PageSpeed Insights*. Klasifikasi yang digunakan oleh *PageSpeed* untuk mengukur aspek *performance efficiency* ditampilkan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Klasifikasi Skor *PageSpeed*

| No. | Klasifikasi |
|-----|---------------------------------|
| 1. | <i>Leverage browser caching</i> |
| 2. | <i>Optimize images</i> |
| 3. | <i>Minify CSS</i> |
| 4. | <i>Minify HTML</i> |

| No. | Klasifikasi |
|-----|---|
| 5. | <i>Avoid bad requests</i> |
| 6. | <i>Avoid landing page redirects</i> |
| 7. | <i>Defer parsing of JavaScript</i> |
| 8. | <i>Enable gzip compression</i> |
| 9. | <i>Enable Keep-Alive</i> |
| 10. | <i>Inline small CSS</i> |
| 11. | <i>Inline small JavaScript</i> |
| 12. | <i>Minify JavaScript</i> |
| 13. | <i>Minimize redirects</i> |
| 14. | <i>Minimize request size</i> |
| 15. | <i>Optimize the order of styles and scripts</i> |
| 16. | <i>Put CSS in the document head</i> |
| 17. | <i>Serve resources from a consistent URL</i> |
| 18. | <i>Serve scaled images</i> |
| 19. | <i>Specify a cache validator</i> |
| 20. | <i>Combine images using CSS sprites</i> |
| 21. | <i>Avoid CSS @import</i> |
| 22. | <i>Prefer asynchronous resources</i> |
| 23. | <i>Specify a character set early</i> |
| 24. | <i>Specify image dimensions</i> |
| 25. | <i>Avoid a character set in the meta tag</i> |
| 26. | <i>Remove query strings from static resources</i> |
| 27. | <i>Specify a Vary: Accept-Encoding header</i> |

Parameter diatas digunakan untuk menghitung skor *performance efficiency*, apabila semakin tinggi skor yang didapatkan, maka semakin baik kualitas yang diperoleh. Tabel 6 berikut merupakan klasifikasi skor yang didapat dari *YSlow*:

Tabel 6. Klasifikasi Skor *Tools YSlow*

| No. | Klasifikasi |
|-----|---|
| 1 | <i>Add Expires headers</i> |
| 2 | <i>Use a Content Delivery Network (CDN)</i> |
| 3 | <i>Make fewer HTTP requests</i> |
| 4 | <i>Reduce DNS lookups</i> |
| 5 | <i>Compress components with gzip</i> |
| 6 | <i>Minify JavaScript and CSS</i> |
| 7 | <i>Avoid URL redirects</i> |
| 8 | <i>Make AJAX cacheable</i> |
| 9 | <i>Remove duplicate JavaScript and CSS</i> |
| 10 | <i>Avoid AlphaImageLoader filter</i> |
| 11 | <i>Avoid HTTP 404 (Not Found) error</i> |
| 12 | <i>Reduce the number of DOM elements</i> |
| 13 | <i>Use cookie-free domains</i> |
| 14 | <i>Use GET for AJAX requests</i> |
| 15 | <i>Avoid CSS expressions</i> |
| 16 | <i>Reduce cookie size</i> |
| 17 | <i>Make favicon small and cacheable</i> |
| 18 | <i>Configure entity tags (ETags)</i> |
| 19 | <i>Make JavaScript and CSS external</i> |

Setelah semua parameter pada *PageSpeed* dan *YSlow* dikalkulasi, maka akan diperoleh hasil akhir. *YSlow* memiliki 5 *grade* berdasarkan kriteria skor yang dijabarkan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Kriteria Skor *Tools YSlow*

| No | Grade | Kriteria Skor |
|----|-------|----------------------------|
| 1 | A | 90 <= sampai dengan <= 100 |
| 2 | B | 80 <= sampai dengan < 90 |
| 3 | C | 70 <= sampai dengan < 80 |
| 4 | D | 60 <= sampai dengan < 70 |
| 5 | E | 50 <= sampai dengan < 60 |
| 6 | F | 0 <= sampai dengan < 50 |

PageSpeed Insights memiliki perbedaan parameter yang sedikit terhadap *YSlow* untuk menganalisa hasil *performance efficiency*. Parameter *PageSpeed Insights* dibagi menjadi 2 (dua) grup seperti seperti “*Speed*” atau “*Usability*” . Grup tersebut dijabarkan pada tabel berikut ini:

Tabel 8. Aturan Speed pada *Tools PageSpeed Insights*

| No | Aturan |
|----|--|
| 1 | <i>Avoid Landing Page Redirects</i> |
| 2 | <i>Enable Compression</i> |
| 3 | <i>Improve Server Response Time</i> |
| 4 | <i>Leverage Browser Caching</i> |
| 5 | <i>Minify Resources (HTML, CSS, and JavaScript)</i> |
| 6 | <i>Optimize Images</i> |
| 7 | <i>Optimize CSS Delivery</i> |
| 8 | <i>Reduce the size of the above-the-fold content</i> |
| 9 | <i>Remove Render-Blocking JavaScript</i> |

| No | Aturan |
|----|---------------------------------|
| 10 | <i>Use Asynchronous Scripts</i> |

Tabel 9. Aturan *Usability* pada *Tools PageSpeed Insight*

| No | Aturan |
|----|---------------------------------------|
| 1 | <i>Avoid Plugins</i> |
| 2 | <i>Configure the Viewport</i> |
| 3 | <i>Size Content to Viewport</i> |
| 4 | <i>Size Tap Targets Appropriately</i> |
| 5 | <i>Use Legible Font Sizes</i> |

Setelah dilakukan pengujian yang mengacu pada aturan-aturan di atas, maka *PageSpeed* akan memperoleh skor akhir. Skor *PageSpeed* tersebut memiliki rentang nilai dari 0 hingga 100 dalam bentuk persentase, dimana halaman *web* bekerja baik jika memiliki skor di atas 85 (Google, 2015).

Batas waktu untuk menjaga pengguna pada halaman adalah 10 detik, waktu respon *web* dikatakan baik apabila kurang dari 10 detik (Nielsen, Website Response Times, 2010).

3. Aspek *Usability*

Pengukuran instrumen *usability* dengan menggunakan skala *Likert*. Menurut (Sugiyono, 2016) untuk keperluan analisis kuantitatif, jawaban diberi skor:

- a. Sangat setuju dengan nilai 5
- b. Setuju dengan nilai 4
- c. Ragu-ragu dengan nilai 3

- d. Tidak setuju dengan nilai 2
- e. Sangat tidak setuju dengan nilai 1

System Usability Scale (SUS) memiliki 10 (sepuluh) poin pertanyaan dengan 5 (lima) skala. Perhitungan *System Usability Scale* (SUS) adalah sebagai berikut:

- a. Butir ganjil, skor responden dikurangi 1
- b. Butir genap, 5 dikurangi skor responden
- c. Jumlah 10 skor lalu hasilnya dikalikan 2,5

Jeff Sauro (2011) mengatakan bahwa rekomendasi skor rata-rata *System Usability Scale* (SUS) adalah 68. Tingkat *usability* dikatakan baik jika memiliki skor di atas 68.