

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK UJIAN DARING YANG TERINTEGRASI DENGAN LAYANAN PERCAKAPAN LINE

SOFTWARE DEVELOPMENT OF ONLINE TEST THAT INTEGRATED WITH LINE MESSENGER

Oleh: Jilly Ratria Sari, Universitas Negeri Yogyakarta, Email: mail@jilly.web.id

Abstrak

Penelitian bertujuan (1) mengembangkan perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE, (2) mengetahui kualitas dari perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE berdasarkan standar pengujian kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010 pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, dan *compatibility*. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* dengan *waterfall* sebagai model pengembangan perangkat lunak yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, desain, pengodean dan pengujian. Pengembangan perangkat lunak menggunakan ExpressJS dan AngularJS. Hasil dari penelitian ini adalah 1) perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE yang memungkinkan pengguna LINE mengakses daftar ujian, melihat informasi melalui detail ujian, mengerjakan soal sesuai dengan ujian yang dipilih, mengetahui nilai ujian setelah berhasil mengumpulkan, dan melihat peringkat diri dibanding semua peserta serta pembahasan soal setelah masa ujian telah selesai, dan 2) hasil pengujian menunjukkan perangkat lunak telah memenuhi standar ISO/IEC 25010 pada aspek (1) *functional suitability* fungsi berjalan 100% (telah memenuhi standar), (2) *performance efficiency* dengan rata-rata waktu untuk memuat halaman 1,8 detik (memenuhi standar), (3) *usability* diperoleh nilai alpha cronbach 0,864 (good) dengan presentase sebesar 82,00% (sangat layak), (4) *security* dengan tingkat keparahan keamanan level 1 (tingkat keparahan keamanan rendah), dan (5) *compatibility*, pengujian tidak dilakukan karena tidak ada *resources* yang dibagi bersama perangkat keras dan perangkat lunak lain.

Kata kunci: ujian daring, ujian online, *mobile web app*, ISO/IEC 25010

Abstract

The purposes of this research are (1) develop software online test that integrated with LINE messenger, (2) find out the software online test that integrated with LINE messenger's quality based on ISO/IEC 25010 at these aspects: functional suitability, performance efficiency, usability, security, and compatibility. Research method that being used is Research and development, and waterfall method as software development method that consist of these steps: requirement, design, implementation (coding), and testing. Software development used ExpressJS and AngularJS as programming language. The result of this research are 1) an online test software that integrated with LINE messenger that can be used by user to access list of tryout, get information by tryout's detail, do an exam according to tryout that chosen, get the result of exam after submitted, and get to know the leaderboard of exam, and 2) the result of software testing is software has met standard based on ISO/IEC 25010, (1) at functional suitability aspect, the function 100% worked (has met the standard), (2) performance efficiency aspect has met standard with average load time per page is 1.8 seconds, (3) usability aspect result, the software is decent with 82% result, and get grade 0.864 at alpha-cronbach calculation that means the questionnaire is valid and reliable, (4) security aspect, software has low risk alert, and (5) compatibility, the test didn't happened at this aspect, because no resources had been shared with another hardware or another software.

Keywords: online test, *mobile web app*, ISO/IEC 25010

PENDAHULUAN

Menurut Tjahjo Kumolo, Menteri Dalam Negeri RI, jumlah penduduk Indonesia pada Juni 2016 telah mencapai 257.912.349 jiwa. Hal ini membuat Indonesia masih berada di peringkat ke empat populasi terbanyak di dunia (Purnama, 2017). Namun, jumlah penduduk yang besar tidak sejalan dengan kualitas manusianya. Salah

satu indikatornya dapat dilihat dalam penelitian *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* pada tahun 2015. Hasil penelitian ini, Indonesia berada di tingkatan bawah dari 45 negara di bidang ilmu pengetahuan, matematika dan membaca yang diteliti dalam PISA (OECD PISA, 2015).

Pada tahun 2014, Kementerian Komunikasi dan Informatika merilis siaran pers tentang riset Kementerian Komunikasi dan Informatika dan UNICEF mengenai perilaku anak dan remaja dalam menggunakan internet. Dari riset tersebut diketahui bahwa setidaknya 30 juta anak-anak dan remaja di Indonesia merupakan pengguna internet dan media digital. Dari riset tersebut diketahui juga ada tiga motivasi utama anak-anak dan remaja mengakses internet, yaitu: untuk mencari informasi, untuk terhubung dengan teman dan untuk hiburan. Selain anak-anak dan remaja, orang tua dan guru juga telah memanfaatkan kemajuan teknologi. Mereka memanfaatkan media digital untuk mendukung pendidikan dan pembelajaran anak, misalnya dengan menugaskan para siswa untuk mencari dan mengumpulkan informasi dari internet untuk mengerjakan berbagai tugas.

Sejalan dengan hal itu, ruangguru sebagai perusahaan digital di bidang pendidikan di Indonesia membuat produk dan layanan pendidikan dengan memanfaatkan teknologi. Sejumlah produk yang telah dirilis, antara lain: ruangles, *marketplace* pencarian guru privat, di mana Ruangguru menghubungkan calon murid dan calon guru; ruanglesonline, aplikasi *mobile* yang membantu murid untuk mendapatkan solusi permasalahan belajar secara instan; ruangkelas, platform *learning management system* yang memungkinkan guru membuat kelas virtual yang berisi tugas-tugas dan murid dapat mengikuti kelas-kelasnya dengan undangan; ruangbelajar, ribuan video materi yang berisi penjelasan dari sebuah konsep pembelajaran dan atau pembahasan, latihan topik dan rangkuman; dan terakhir ruanguji, platform ujian daring yang digunakan sebagai persiapan dalam menghadapi UN, UAS, SBMPTN bahkan UKG. Di ruanguji

pengguna dapat melihat pembahasan soal serta analisa tingkat kemampuannya (Ruangguru, 2017).

Dipaparkan di paragraf sebelumnya bahwa anak-anak muda dan remaja Indonesia adalah pengguna media digital dan sosial. Cukup banyak media sosial dan layanan percakapan yang populer di Indonesia, salah satu di antaranya adalah LINE, sebuah aplikasi layanan percakapan dari Jepang. *Managing director* LINE Indonesia, Ongki Kurniawan, menyebutkan pengguna LINE di Indonesia mencapai 90 juta dengan pengguna aktif bulanan sebesar 72 juta (Bohang, 2016). Dari keseluruhan pengguna LINE di Indonesia, 59% pengguna berada di rentang usia remaja (di bawah 17 tahun) hingga dewasa muda (23 tahun).

Sebagai upaya untuk mendekatkan jarak dengan penggunanya, LINE bekerja sama dengan Ruangguru membentuk layanan turunan LINE yang berisi konten-konten pembelajaran, yaitu LINE Academy. Di Indonesia, prestasi belajar siswa secara periodik dipantau dengan melihat hasil ujian, baik di tengah semester, akhir semester, ujian kenaikan kelas maupun ujian akhir sekolah yang menentukan kelulusan. Dengan harapan membantu para pelajar, LINE dan Ruangguru memutuskan untuk membuat *platform* ruanguji yang dimiliki Ruangguru dapat diakses melalui aplikasi LINE. Aplikasi ujian daring ini diharapkan dapat memberikan media belajar baru dan membantu persiapan ujian untuk para pelajar pengguna LINE.

Setelah pengembangan, perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE belum diketahui bagaimana kualitasnya. Padahal dalam menerapkan berbagai teknologi dalam pengembangan perangkat lunak ujian daring ini membutuhkan waktu, tenaga, dan biaya yang tidak sedikit, sehingga akan menjadi

percuma apabila perangkat lunak yang telah dikembangkan gagal ketika didistribusikan kepada pengguna. Sebuah aplikasi yang akan dirilis secara publik haruslah minim *bugs*, atau celah-celah kesalahan yang muncul selama proses pengembangan secara teknis maupun non teknik. Semakin baik kualitas sebuah perangkat lunak, semakin sedikit kesalahan yang ditemukan. Untuk mengetahui kualitas sebuah perangkat lunak dibutuhkan berbagai pengujian. Dengan pengujian yang melalui ukuran dan metode tertentu diharapkan diketahui kualitas suatu perangkat lunak. Salah satu standar pengujian perangkat lunak adalah ISO/IEC 25010. ISO/IEC 25010 dibuat oleh *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission* sebagai revisi atau pengganti ISO/IEC 9126 (*International Organization for Standardization, 2011*). Dengan itu maka ISO/IEC 25010 merupakan standar terbaru dan yang paling relevan untuk digunakan sebagai standar tolak ukur kualitas suatu perangkat lunak.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian “Pengembangan Perangkat Lunak Ujian Daring yang Terintegrasi dengan Layanan Percakapan LINE” ini menggunakan metode pengembangan *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono (2011, p. 297), *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Peneliti mengembangkan produk berupa perangkat lunak menggunakan proses pengembangan yang mengacu pada tahapan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga November 2017. Lokasi penelitian dilakukan di PT Ruang Raya Indonesia.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian digunakan untuk menguji aspek *functional suitability* dan *usability* dari perangkat lunak yang dikembangkan. Pengujian *functional suitability* menggunakan lima responden yang merupakan ahli dalam pengembangan aplikasi website di Ruangguru (PT Ruang Raya Indonesia). Pengujian *usability* menggunakan 20 responden yang merupakan pengguna ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE.

Prosedur

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan untuk mengumpulkan segala informasi mengenai sistem/perangkat lunak yang akan dikembangkan secara spesifik. Analisis kebutuhan meliputi analisis kebutuhan fungsionalitas, analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis kebutuhan perangkat lunak untuk mendapatkan kebutuhan spesifik yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user*). Proses pengumpulan informasi untuk analisis kebutuhan dilakukan dengan cara observasi, wawancara, studi literatur mengenai perangkat lunak dan standar kualitas perangkat lunak.

Desain

Tahapan desain adalah proses multistep yang fokus pada desain pembuatan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean (Rosa & Shalahuddin, 2013,

p.29). Tahapan desain dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dihasilkan pada tahap sebelumnya. Tahapan desain meliputi perancangan *Unified Model Language*, perancangan *database* dan perancangan antarmuka.

Implementasi

Tahapan implementasi atau disebut juga pengodean merupakan tahapan untuk mentranslasikan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya menjadi perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman.

Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian kualitas terhadap perangkat lunak yang telah dikembangkan sesuai dengan standar ISO/IEC 25010 untuk mengetahui apakah perangkat lunak layak untuk digunakan oleh pengguna. Pengujian dilakukan pada aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, dan *compatibility*.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE diuji menggunakan standar pengujian kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010. Perangkat lunak harus memenuhi seluruh aspek dari standar tersebut agar dinyatakan layak.

Functional Suitability

Pengujian *functional suitability* menggunakan kuesioner yang telah divalidasi oleh ahli instrumen. Kuesioner mengandung 3 subkarakteristik dari aspek *functional suitability* yaitu *functional completeness*, *functional correctness* dan *functional appropriateness*.

Performance Efficiency

Pengujian aspek *performance efficiency* menggunakan aplikasi GTMetrix karena aplikasi tersebut menghasilkan dua pengujian berdasarkan aturan YSlow dan PageSpeed. Aturan YSlow dikembangkan oleh Yahoo Developer Network, sedangkan PageSpeed Insights dikembangkan oleh Google.

Usability

Pengujian *usability* menggunakan kuesioner yang dikembangkan oleh Arnold M. Lund (2001) yaitu *USE questionnaire* yang berjumlah 30 pertanyaan yang terbagi menjadi 4 kriteria yaitu *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, *satisfaction*.

Security

Pengujian aspek *security* menggunakan aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner.

Compatibility

Pengujian *compatibility* tidak dilakukan karena perangkat keras atau lingkungan perangkat lunak hanya digunakan oleh aplikasi pengelolaan data prestasi mahasiswa.

Teknik Analisis Data

Functional Suitability

Pengukuran untuk mengukur pengujian *functional suitability* menggunakan skala Guttman. Menurut Sugiyono (2011, p.96), skala Guttman digunakan untuk mendapatkan jawaban yang tegas seperti “YA” dan “TIDAK”. Hasil pengujian *functional suitability* dihitung menggunakan rumus dari matriks *Feature Completeness* (Acharya dan Sinha, 2013). Rumus yang dimaksud sebagai berikut:

$$X = I / P$$

Keterangan :

P = jumlah fitur yang dirancang

I = jumlah fitur yang berhasil diimplementasikan

J = Interpretasi pengukuran yang digunakan berasal dari matriks *Feature Completeness* yaitu nilai yang mendekati 1 mengindikasikan banyaknya fitur yang berhasil diimplementasikan. Dalam pengujian ini perangkat lunak dikatakan baik dalam aspek *functional suitability* jika nilai X mendekati 1.

Performance Efficiency

Analisis *performance efficiency* menggunakan aplikasi GTMetrix untuk mengukur *performance* dari perangkat lunak. Hasil analisis tersebut merupakan interpretasi kualitas dari aspek *performance efficiency*.

Usability

Hasil pengujian *usability* dianalisis menggunakan rumus:

dengan rumus skor total adalah sebagai berikut:

P_{skor} kemudian dibandingkan dengan kategori penilaian *usability* pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Usability (Guritno, Sudaryono & Rahardja, 2011)

Presentase Skor	Interpretasi
0% – 20%	Sangat Tidak Layak
21% – 40%	Tidak Layak
41% – 60%	Cukup Layak
61% – 80%	Layak
81% – 100%	Sangat Layak

Hasil pengujian *usability* juga dianalisis menggunakan rumus konsistensi *Alpha Cronbach* berikut ini :

$$= \frac{1}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n R_i^2}{n} \right)$$

Hasil dari perhitungan tersebut lalu dibandingkan dengan konsistensi *alpha cronbach* pada Tabel 2 untuk mengetahui validitas dan reliabilitas hasil yang didapat (P_{skor}).

Tabel 2. Konsistensi *Alpha Cronbach* (Gliem dan Gliem, 2003)

Cronbach's Alpha	Internal Consistency
$\geq .9$	Excellent
$\geq .8$	Good
$\geq .7$	Acceptable

.8>	Excellent	.7	Questionable Poor Unacceptable
.7>	Good	.6	
.	Acceptable	.	
.5 >	Unacceptable	.	

Security

Pengujian *security* menggunakan aplikasi Acunetix Online Vulnerability Scanner sehingga hasil analisis data untuk aspek *security* diperoleh dari hasil pengujian menggunakan aplikasi Acunetix Online Vulnerability Scanner.

Compatibility

Analisis data untuk *compatibility* tidak dilakukan karena tidak dilakukan pengujian.

HASIL PENELITIAN DAN

PEMBAHASAN Analisis Kebutuhan

Perangkat lunak ujian daring harus menyediakan fungsi-fungsi sehingga pengguna dapat mendaftar jika belum memiliki akun, dapat masuk jika telah memiliki akun, dapat terdaftar/masuk secara otomatis melalui email LINE, dapat melihat daftar *tryout* yang sedang aktif, dapat memilih *tryout* yang ingin diikuti, dapat melihat detail *tryout* dan daftar paket-paket soal di dalamnya, dapat memilih paket soal yang ingin dikerjakan, dapat melihat detail paket soal dengan waktu pengerjaan yang disediakan dan jumlah soal yang tersedia, dapat mengerjakan ujian dengan navigasi yang mudah, dapat mengumpulkan ujian ketika telah selesai mengerjakan dan atau ketika waktu telah habis, dapat melihat hasil ujian sesaat setelah mengumpulkan ujian (dengan nilai, jumlah jawaban benar, jumlah jawaban salah, dan jumlah jawaban yang tidak dijawab), dapat melihat pembahasan soal ketika tenggat waktu *tryout* telah habis, dapat melihat peringkatnya dan sepuluh besar peringkat peserta *tryout*, dapat melihat profil dirinya, dan dapat keluar dari aplikasi. Untuk dapat menjalankan aplikasi ini,

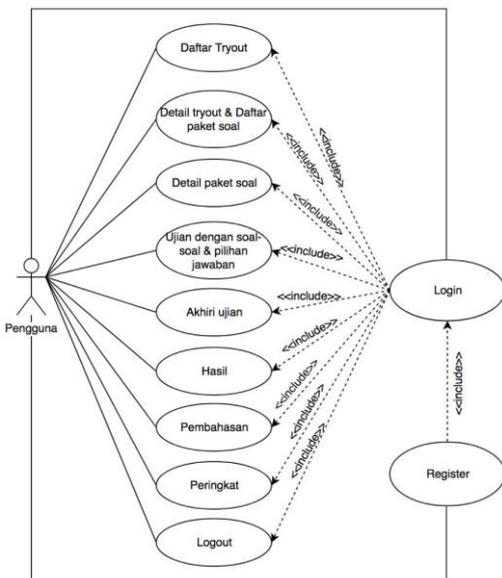
pengguna harus memiliki: akun LINE, aplikasi LINE, terdaftar dalam *channel* LINE Academy, dan *smartphone* dengan internet.

Desain

Desain perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE sebagai berikut :

Desain UML

Desain UML yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *sequence diagram*, *activity diagram* dan *use case diagram*.



Gambar 1. Use Case Diagram

Desain Antarmuka

Desain antarmuka dilakukan menggunakan *wireframe*.

Implementasi

Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka menggunakan kode HTML, CSS dan Javascript sesuai dengan desain antarmuka.



Gambar 2. Implementasi Halaman Detail Tryout

Implementasi Sistem

Proses pengembangan perangkat lunak ujian daring menggunakan kode editor *Sublime Text 3* dan *framework* bahasa pemrograman javascript AngularJS. AngularJS menggunakan pola Model-View-Controller (MVC) yang memiliki 3 komponen, yaitu model, view dan controller. *Model* bertanggungjawab mengenai data (memproses data dari API), *view* berhubungan dengan tampilan yang muncul, sedangkan *controller* yang menghubungkan *model* dan *view*.

API yang digunakan berasal dari dua sumber, yaitu API ujian daring dari ruangguru, dan API LINE Login. API ujian daring dari ruangguru memungkinkan pengguna untuk melakukan pendaftaran, masuk dalam sistem, mendapatkan daftar event/ tryout, melihat paket soal, mengerjakan soal, mengumpulkan jawaban, mendapatkan hasil, mengetahui peringkat diri dibanding peserta lainnya dan mengetahui pembahasan dari soal-soal yang telah dikerjakannya. API LINE Login digunakan sebagai *authorization* utama bagi penggunanya, dengan menggunakan API ini, pengguna tidak

perlu melakukan pendaftaran dan masuk karena akan diotomatisasi oleh API ini.

Pengujian

Functional Suitability

Pengujian *functional suitability* diujikan pada 5 orang yang ahli dalam pengembangan *web* dari PT. Ruang Raya Indonesia. Hasil pengujian diperoleh nilai $X = 1$ yang berarti semua fitur berhasil diimplementasikan sehingga memenuhi aspek *functional suitability*.

Performance Efficiency

Pengujian *performance efficiency* menggunakan *tool* dari GTMetrix. Hasil pengujian diperoleh rata-rata waktu memuat halaman 1,8 detik.

Usability

Pengujian *usability* menggunakan angket *USE Questionnaire* yang berjumlah 30 butir dengan menggunakan skala Likert dan diberikan kepada 20 responden. Hasil pengujian diperoleh nilai *alpha cronbach* 0,864 dan persentase 82%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi sangat layak dan memiliki konsistensi yang baik untuk memenuhi aspek *usability*.

Security

Pengujian *security* menggunakan aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner 11. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengelolaan data prestasi mahasiswa memiliki tingkat keparahan keamanan level 1 (rendah).

Compatibility

Pengujian *compatibility* tidak dilakukan karena perangkat lunak ujian daring tidak berbagi informasi atau *resource* dengan produk, sistem, atau komponen lain. Jadi bisa ditarik kesimpulan bahwa tingkat keberhasilan pada aspek *compatibility* adalah 100%, sehingga memenuhi aspek *compatibility*.

SIMPULAN DAN

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa 1) perangkat lunak ujian daring yang terintegrasi dengan layanan percakapan LINE yang memungkinkan pengguna LINE mengakses daftar ujian, melihat informasi melalui detail ujian, mengerjakan soal sesuai dengan ujian yang dipilih, mengetahui nilai ujian setelah berhasil mengumpulkan, dan melihat peringkat diri dibanding semua peserta serta pembahasan soal setelah masa ujian telah selesai, dan 2) hasil pengujian menunjukkan perangkat lunak telah memenuhi standar ISO/IEC 25010 pada aspek (1) *functional suitability* fungsi berjalan 100% (telah memenuhi standar), (2) *performance efficiency* dengan rata-rata waktu untuk memuat halaman 1,8 detik (memenuhi standar), (3) *usability* diperoleh nilai *alpha cronbach* 0,864 (good) dengan presentase sebesar 82,00% (sangat layak), (4) *security* dengan tingkat keparahan keamanan level 1 (tingkat keparahan keamanan rendah), dan (5) *compatibility*, pengujian tidak dilakukan karena tidak ada *resources* yang dibagi bersama perangkat keras dan perangkat lunak lain.

Saran

Mengingat keterbatasan yang dimiliki penulis baik dari segi pikiran maupun waktu, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian yang akan datang adalah 1) perlu adanya penambahan fitur membuat soal dari pengguna lain (guru), dan pemberitahuan langsung kepada pengguna ketika tryout yang diikuti telah berakhir baik melalui surel atau SMS 2) Teknik pengujian kualitas perangkat lunak yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Rosa, & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Acharya, Anal, & Sinha, Devadatta. (2013). Assessing the Quality of M-Learning Systems using ISO/IEC 25010. *International Journal of Advanced Computer Research*, 3(3).
- Al-Fedaghi, Sabah. (2011). Developing Web Applications. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 5(2).
- Bohang, Fatimah K. (2016). Di Indonesia Jumlah Pengguna LINE Pepet Facebook. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2016/09/03/09490637/di.indonesia.jumlah.pengguna.line.pepet.facebook>. pada tanggal 12 Agustus 2017
- Gliem, Joseph A., & Gliem, Rosemary R. (2003). Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales. *Journal of 2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*.
- ISO. (2011). *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models ISO/IEC 25010:2011*. Switzerland.
- Lund, Arnold M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. Retrieved March 03, 2015, from https://web.archive.org/web/20130712004741/http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html
- Nielsen, Jakob. (2012). How Many Test Users in a Usability Study? . Retrieved March 03, 2015, from <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- OECD. (2016). Science Performance (PISA). Diakses dari <https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm>. pada tanggal 12 Agustus 2017.
- Purnama, A. (2017). Hingga Juli 2017, Jumlah Penduduk Indonesia Bertambah Jadi 262 Juta Jiwa Lebih. Diakses dari <http://jogja.tribunnews.com/2017/08/02/hingga-juli-2017-jumlah-penduduk-indonesia-bertambah-jadi-262-juta-jiwa-lebih>. pada tanggal 12 Agustus 2017.
- Schach, Stephen R. (2008). *Object-Oriented Software Engineering*. New York: McGraw Hill.
- S.Gatot, B.Dewa, (2014). Siaran Pers tentang Riset Kominfo dan UNICEF Mengenai Perilaku Anak dan Remaja dalam Menggunakan Internet. https://www.kominfo.go.id/content/detail/3834/siaran-pers-no-17pihkominfo22014-tentang-riset-kominfo-dan-unicef-mengenai-perilaku-anak-dan-remaja-dalam-menggunakan-internet/0/siaran_pers. Pada 12 Agustus 2017.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
-
-
-
-
-