



Pengembangan Aplikasi Tes untuk Evaluasi Capaian Belajar Siswa SMK

Fitria Ekarini¹⁾✉ dan Priyanto²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

²⁾Jurusan Teknik Elektronika dan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Desember 2020

Direvisi: Desember 2020

Disetujui: Desember 2020

Keywords:

Aplikasi Tes, ISO/IEC 2501, Framework Laravel

Abstrak

Tujuan dari penelitian untuk: mengembangkan aplikasi tes untuk evaluasi capaian belajar siswa SMK, dan mengetahui besarnya kualitas aplikasi tes untuk evaluasi capaian belajar siswa SMK. Metode Research and Development (R&D) adalah metode yang digunakan dalam penelitian ini dan menggunakan 5 tahap metode waterfall, yaitu communication, planning, modeling, construction, dan deployment. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu: aplikasi tes yang dikembangkan adalah aplikasi berbasis web dengan menggunakan framework Laravel, hasil pengujian analisis kualitas menunjukkan aplikasi tes telah memenuhi standar ISO/IEC 25010 dalam semua aspek, diantaranya: aspek *functional suitability*, fungsi dapat berjalan 100%; aspek *reliability* menghasilkan 99% pada kriteria session, hits dan pages; aspek *performance efficiency*, diperoleh rata-rata waktu respon 1,56 detik, dan PageSpeed Score 97% (pada grade A), YSlow Score 83% (pada grade B); aspek *usability*, diperoleh kategori sangat layak; aspek *maintainability*, menunjukkan hasil 92.26 dengan kategori *Highly Maintainable* (dalam arti sangat mudah dirawat); aspek *security*, pada tingkat kerentanan aplikasi terhadap serangan berada pada level 2 atau medium , aplikasi tes yang dikembangkan memiliki tingkat keamanan yang cukup baik; dan aspek *portability*, aplikasi berhasil dijalankan pada empat mobile dan desktop browser yang berbeda.

Abstract

The purpose of the research is to develop a test application to evaluate the learning achievement of SMK students, to determine the quality of the test application to evaluate the learning achievement of vocational students. The Research and Development (R&D) method is a method used in this study and uses 5 stages of the waterfall method, namely communication, planning, modeling, construction, and deployment. From this research, the results obtained are: the test application developed is a web-based application using the Laravel framework, the results of the quality analysis test show that the test application meets ISO / IEC 25010 standards in all aspects, including: functional suitability aspects , function can run 100%; the reliability aspect yields 99% on the criteria for sessions, hits and pages; the aspect of performance efficiency, obtained an average response time of 1.56 seconds, and a PageSpeed Score of 97% (on grade A), YSlow Score 83% (on grade B); usability aspect, obtained that the level of user approval is categorized as very feasible; maintainability aspect, 92.26 results in the Highly Maintainable category (in the sense that it is very easy to maintain); security aspect, the application's vulnerability to attack is at level 2 or medium, the developed test application has a fairly good level of security; and portability aspect, the application is successfully run on four different mobile and desktop browsers.

© 2020 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung E8 Lantai 2, Teknik Elektro UNNES
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: fitriekarini@mail.unnes.ac.id

ISSN 2252-6811
E-ISSN 2599-297X

PENDAHULUAN

Capaian belajar pada siswa dapat dievaluasi sesudah kegiatan belajar mengajar. Evaluasi tersebut meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik (Dimyati dan Mujiono, 2002: 5). Evaluasi aspek kognitif meliputi: a) tipe hasil belajar pengetahuan hafalan, b) pemahaman, c) penerapan, d) analisis, e) sintesis dan f) evaluasi (Sulayyo, 2004: 38). Evaluasi aspek afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai yang meliputi lima jenjang kemampuan yaitu menerima, menjawab atau reaksi, menilai, organisasi dan karakterisasi dengan suatu nilai atau kompleks nilai. Sedangkan Evaluasi aspek psikomotor, meliputi keterampilan motorik, manipulasi benda-benda, koordinasi neuromuscular (menghubungkan, mengamati). Pada semua satuan pendidikan menerapkan proses evaluasi yang mencakup tiga aspek tersebut.

Mayoritas SMK menggunakan sistem penilaian tes tulis atau dikenal dengan *Paper-Pencil Test* (PPT) sebagai alat untuk pengumpulan data baik dalam proses pembelajaran, seleksi siswa baru, dan juga proses evaluasi capaian belajar. Padahal untuk pelaksanaan PPT ini membutuhkan biaya yang cukup besar mulai dari pencetakan, pendistribusian, sampai dengan pemeriksaan hasil tes.

Pada sisi lain, perkembangan teknologi informasi pada saat ini sudah banyak dipakai dalam dunia pendidikan. Sejumlah sekolah sudah memperoleh fasilitas komputer dan jaringan internet untuk mendukung proses pembelajaran. Dengan adanya fasilitas tersebut, sangat memungkinkan untuk melaksanakan tes berbasis komputer atau lebih dikenal dengan *Computer-Based Testing* (CBT). CBT adalah sistem evaluasi berbantuan komputer yang bertujuan untuk membantu guru untuk melaksanakan evaluasi, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Tes nantinya akan berbantuan media dan pelaksanaannya pun menggunakan komputer. Menurut John Daintith (2011: 1), CBT merupakan penggunaan komputer untuk mengendalikan, baik digital maupun analog teknik pengujian dan evaluasi kualitas komponen dan produk.

Sistem CBT atau pelaksanaan evaluasi dengan berbantuan komputer merupakan turunan atau pengembangan sistem *computer assisted instructional* (CAI) atau pembelajaran berbantuan komputer yang dikhususkan pada bidang garapan evaluasi meliputi kumpulan-kumpulan soal dan proses penskoran otomatis, media audio, video dan interaktif serta autorun.

Adapun kelebihan penggunaan CBT dibandingkan dengan menggunakan PPT,

menurut Buchanan (Ghaderi, dkk. 2014: 677), CBT membutuhkan biaya yang murah dan dapat mengurangi kesalahan dalam memeriksa dan memasukan data hasil tes. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Bodmann and Robinson pada tahun 2004 (Ghaderi, dkk. 2014: 677) diperoleh hasil bahwa siswa lebih cepat menyelesaikan CBT daripada PPT dengan tidak ada perbedaan dalam skor.

Sistem pendidikan di Indonesia saat ini menerapkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2015 yang didalamnya memuat tentang "Pelaksanaan UN SMP/MTs, SMA/MA/SMAK/SMTK dan SMK/MAK dapat dilakukan melalui ujian berbasis kertas (*Paper Based Test*) dan/atau ujian berbasis komputer (*Computer Based Test*)". Dan pelaksanaan Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) sudah dilaksanakan di sebagian besar sekolah SMK di Indonesia.

Berdasarkan observasi pendahuluan yang dilaksanakan di SMKN 1 Mojosongo Boyolali, pelaksanaan evaluasi pada semua mata pelajaran tidak terkecuali pada mata pelajaran komputer yaitu Simulasi Digital masih menggunakan tes manual, yaitu pelaksanaan tes tertulis baik untuk tes teori atau pemahaman siswa dan tes praktek atau ketrampilan siswa dalam menggunakan komputer. Adapun kelemahan dalam menggunakan proses evaluasi dengan cara tersebut adalah pada saat penggeraan tes, indikasi kecurangan yang dilakukan oleh siswa masih sangatlah besar dikarenakan tes masih dalam bentuk lembaran soal dan penggeraan dilakukan serentak bersama-sama oleh seluruh siswa. Selain itu faktor kesalahan manusia atau *Human error* dapat terjadi pada saat proses pengoreksian jawaban yang dilakukan oleh guru. Ini berkaitan dengan keterbatasan kemampuan guru dalam waktu pengoreksian dan juga banyak tugas guru selain evaluasi. Dengan demikian proses pengevaluasian pemahaman siswa dengan cara manual tidak efisien, disamping indikasi kecurangan yang besar serta *human error*, waktu yang diperlukan untuk proses evaluasi ini sangat lama.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di SMKN 1 Mojosongo yang berkaitan dengan evaluasi capaian belajar siswa, sehingga untuk mengevaluasi capaian belajar siswa diperlukan suatu alat yang dikembangkan yaitu mengembangkan sebuah tes berupa aplikasi yang berbasis web sebagai media alternatif dalam mengevaluasi capaian belajar siswa. Aplikasi ini menggabungkan antara materi teori dan materi praktek yang telah diberikan kepada siswa. Penulis mengharapkan penggunaan Aplikasi

tersebut dapat mengevaluasi capaian belajar siswa dalam kaitannya dengan evaluasi proses pembelajaran.

Disamping itu untuk menghadapi Ujian Nasional kelas XII yang menggunakan sistem UNBK, maka seharusnya proses evaluasi hasil belajar mengajar memulai menggunakan *Computer Based Testing* (CBT) dalam proses pengevaluasian hasil belajar. Sehingga siswa terbiasa melaksanakan test atau evaluasi menggunakan komputer. Diharapkan jika siswa telah terbiasa menggunakan komputer, maka pelaksanaan UNBK akan bisa berjalan dengan lebih lancar. SMKN 1 Mojosongo Boyolali merupakan satu di antara tiga satuan pendidikan SMK di Boyolali yang telah melaksanakan UNBK. Penulis mengharapkan penggunaan aplikasi tes tersebut dapat mengukur pengetahuan yang dimiliki siswa dalam kaitannya dengan evaluasi proses pembelajaran dan juga melatih kesiapan siswa dalam pelaksanaan UNBK.

Pengembangan aplikasi perlu diuji agar aplikasi tersebut baik saat digunakan. Menurut Iacob & Constantinescu (2008: 241), pengujian pada aplikasi diperlukan agar mengurangi risiko masalah sebelum aplikasi dirilis. Ada berbagai macam standar pengujian diantaranya McCall, Boehm, FURPS, Dromey, The Bayesian Belief Network (BBN), dan ISO 9126 yang kemudian disempurnakan dengan ISO 25010. Dari semua standar tersebut, ISO 25010 merupakan standar terbaru dan relevan untuk menguji aplikasi menggantikan standar sebelumnya yaitu ISO 9126 (International Organization for Standardization, 2011) yang sejak tahun 2001 menjadi standar tolak ukur analisis kualitas perangkat lunak (Veenendaal, 2014: 14). Menurut Kovacs (2013: 82) saat ini ISO 9126 telah digantikan oleh ISO/IEC 25010 yang merevisi standar lama dan menggabungkan karakteristik yang sama dengan beberapa perubahan. ISO/IEC 25010 mengkategorikan kualitas produk menjadi delapan karakteristik dalam pengujian kualitas aplikasi adalah *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *maintainability*, *security*, *compatibility* dan *portability*. (Kovacs, 2013: 82).

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi tes untuk evaluasi capaian belajar siswa SMK, dan mengetahui besarnya kualitas aplikasi tes untuk evaluasi capaian belajar siswa SMK menggunakan persyaratan standar kualitas ISO 25010.

METODE PENELITIAN

Penelitian "Pengembangan Aplikasi Tes untuk Evaluasi Capaian Belajar Siswa SMK" ini menggunakan dua tahapan penelitian yaitu:

tahapan pertama, pengembangan aplikasi tes menggunakan model Waterfall. Setelah diperoleh produk aplikasi tes maka dilakukan analisis kualitas terhadap produk yang telah dikembangkan dengan menggunakan analisis kualitas ISO 25010.

Metode pengembangan aplikasi ini menggunakan Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu selanjutnya produk akan diuji keefektifannya (Sugiyono, 2016: 65). Dan pada pengembangan aplikasi tes ini menggunakan model Software Development Life Cycle SDLC dan model yang dipilih adalah model Waterfall. Model waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model waterfall (Pressman, 2010)

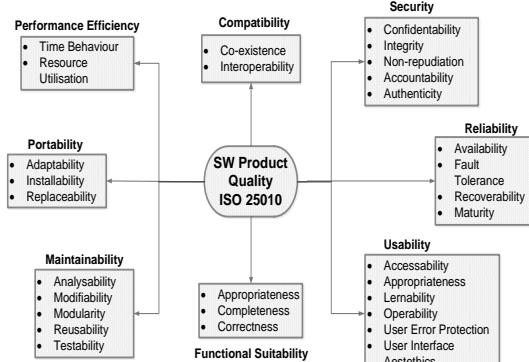
A. Target/Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Mojosongo Boyolali dan penggunaan Subyek penelitian adalah untuk pengujian *functional suitability* dan *usability* dari aplikasi tes yang dikembangkan. Pada aspek *functional suitability*, peneliti menggunakan tiga responden yang didalamnya merupakan pakar dan ahli dalam pengembangan aplikasi web, pakar dan ahli tersebut adalah satu dosen UNY dan dua guru SMK N 1 Mojosongo Boyolali. Mengacu pada Jakob Nielsen (2012: 1) jumlah sampel dalam penelitian paling sedikit yang digunakan berjumlah 20 responden, dengan itu diharapkan mendapat data secara statistic yang signifikan. Maka dalam aspek pengujian *usability* pada penilitian ini menggunakan 32 responden, yang terdiri dari satu admin atau guru, 1 guru mapel dan 30 siswa.

B. Prosedur

Prosedur pengembangan aplikasi tes menggunakan metode SDLC yaitu mengambil model Waterfall. Prosedur dalam metode waterfall ada lima tahap, yaitu (1) communication; (2) planning; (3) modeling; (4) construction; dan (5) deployment. Dan untuk menguji aplikasi tes yang telah dikembangkan menggunakan standar ISO/IEC 25010 yaitu atas beberapa aspek pengujian diantaranya: *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *maintainability*, *security*, *compatibility* dan

portability. Aspek dalam standar pengujian ISO/IEC 25010 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Software quality product ISO/IEC 25010* (Kovacs, 2013: 83)

C. Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap pengembangan perangkat lunak, Teknik pengumpulan data yang dipakai terdiri atas hasil observasi, hasil wawancara, dan angket atau kuesioner. Pengujian *functional suitability* dan *usability* dapat diukur melalui data hasil dari observasi, wawancara dan angket atau kuisioner yang telah dilakukan. Dan dalam penelitian ini menggunakan instrumen pengujian kualitas aplikasi yaitu ISO/IEC 2501.

Tabel 1. Instrumen dan Alat Uji

Instrumen Pengujian	Alat
<i>functional suitability</i>	test case yang sesuai dengan analisis sistem kebutuhan
<i>reliability</i>	metode stress testing, dan diuji menggunakan tools WAPT 9.7
<i>performance efficiency</i>	bantuan software GTMetrix
<i>usability</i>	kuisioner dengan model USE Questionnaire oleh Lund (2001)
<i>maintainability</i>	perhitungan <i>Maintainability Index (MI)</i>
<i>security</i>	aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner
<i>compatibility</i>	Tidak dilakukan
<i>portability</i>	cross browsing compatibility testing pada desktop dan mobile

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan standard Skala Guttman untuk pengujian *functional suitability*. Skenario uji sistem pada software WAPT 9.7 dijalankan pada interval waktu 10 menit dan diakses secara bersamaan oleh 20 pengguna merupakan Teknik analisis data untuk pengujian *reliability*.

Untuk menganalisis performa dari aplikasi menggunakan Software GTMetrix dan hasil dari analisis GTMetrix dapat dijadikan acuan standar

kualitas dari pengujian *performance efficiency*. Teknik analisis data yang dilakukan pada pengujian aspek *usability* menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran dalam instrument penelitian.

Menurut Ganpati dkk (2012: 1) kemampuan pemeliharaan sistem perangkat lunak diukur dalam bentuk *Maintainability Index (MI)*. Untuk mengukur *Maintainability Index (MI)* menggunakan tools PHPMetrics. Dan pada pengujian *security* untuk mendapatkan hasil analisis data *security* maka digunakan software Acunetix Online Vulnerability Scanner 9.5.

Menurut Kovacs (2013: 98) bahwa *compatibility* tidak berlaku pengujian pada produk dalam skala kecil. Sehingga dalam pengembangan aplikasi tes ini tidak dilakukan pengujian pada aspek *compatibility*. Sedangkan untuk pengujian *portability* dalam penelitian ini menggunakan cross browsing *compatibility testing* pada desktop dan mobile yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi tes yang dikembangkan menggunakan tahapan SDLC yaitu model waterfall dan menggunakan analisis kualitas standar ISO 25010. Hasil pengembangan aplikasi dan analisis kualitas dapat dijabarkan sebagai berikut:

A. Tahap Pengembangan Produk

1. Communication

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan dengan cara wawancara kepada Sunarso, SP, MP Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan dan SMK Negeri 1 Mojosongo Boyolali, dapat disimpulkan analisis kebutuhan pada “Pengembangan Aplikasi Tes untuk Evaluasi Capaian Hasil Belajar Siswa SMK” berdasarkan ISO / IEC 25010 sebagai berikut: (1) Aplikasi tes bisa digunakan kapanpun dan di manapun oleh setiap pengguna yang telah terdaftar; (2) Halaman awal pada aplikasi berupa halaman login pengguna, agar memproteksi pengguna aplikasi yang mendapatkan hak akses. dan (3) Pengguna yang bisa mengakses aplikasi dibagi menjadi 3 bagian yaitu Admin/Guru, Guru dan Siswa.

2. Planning

Pada bagian Perencanaan berisi penjadwalan kegiatan penelitian yang dilakukan dengan tujuan agar penelitian berjalan sesuai target waktu yang telah ditentukan, sehingga dapat menjadi pedoman dalam proses pengembangan aplikasi tes. Penjadwalan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal Kegiatan Penelitian

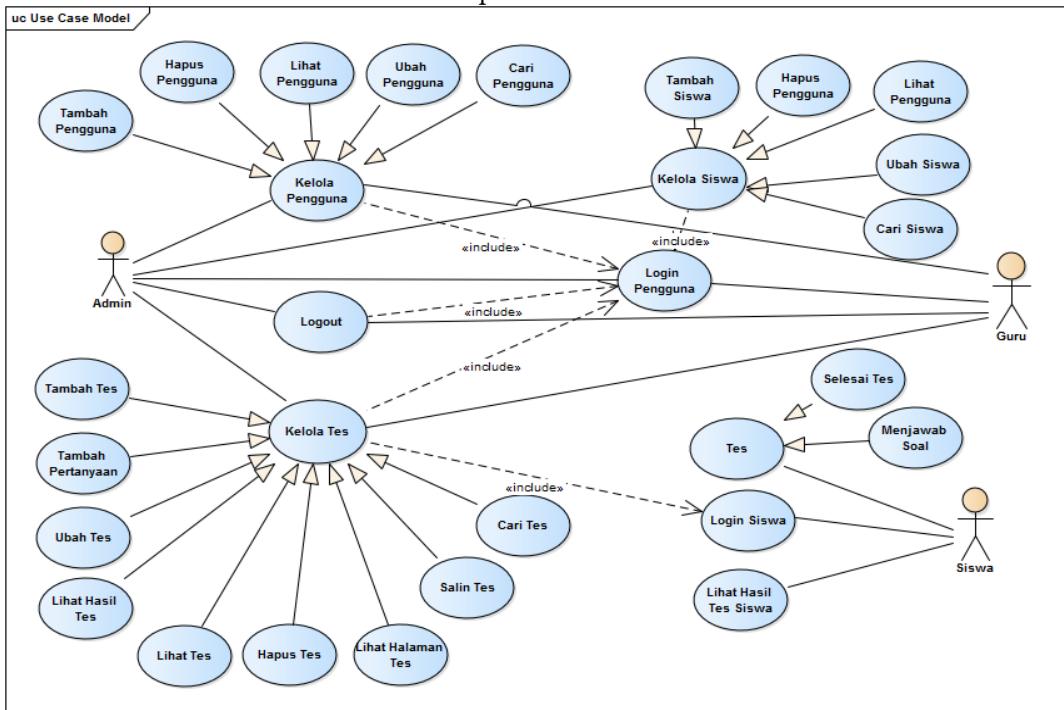
Kegiatan	Waktu	Mulai	Berakhir
Communication	6d	11/07/2016	16/07/2016
Planning	6d	24/10/2016	29/10/2016
Modeling	14d	28/03/2016	10/04/2016
Construction	60d	11/04/2017	10/06/2017
Deployment	6d	11/06/2017	17/06/2017

3. Modeling

Tahapan penelitian yang dilakukan setelah analisis kebutuhan adalah tahapan

desain, dimana pada tahapan ini peneliti mulai membuat desain Unified Modeling Language (UML), desain database dan desain antarmuka sistem aplikasi tes yang akan dikembangkan.

Desain UML yang dikembangkan peneliti adalah tahapan desain use case diagram. Pada Gambar 3 dapat dilihat desain use case diagram yang telah dikembangkan.



Gambar 3. Use case diagram aplikasi tes

Pada tahapan desain database dilakukan perancangan database untuk melihat relasi antar tabel menggunakan tools MySQL Workbench. Database terdiri dari tujuh table yang berisi relasi dan fungsi yang berbeda satu sama lain. Tabel yang dikembangkan tersebut berupa table users, table test_student, table test, table done_test, table questions, table options dan table answers.

Setelah itu dikembangkanlah desain antarmuka yaitu mock up tiap halaman aplikasi tes. Mock up pada aplikasi tes yang dikembangkan terdiri dari 15 desain interface, yaitu halaman untuk admin, guru dan siswa. Kemudian mock up tersebut diimplementasikan sebagai tampilan user interface yang dipakai pengguna dalam aplikasi tes.

4. Construction

Database pada aplikasi tes ini menggunakan Mysql dan proses manajemen database menggunakan aplikasi PHPMyAdmin.

Aplikasi tes yang dikembangkan menggunakan framework Laravel. Penggunaan framework Laravel diharapkan agar implementasi pengembangan aplikasi dapat berjalan cepat dan mudah dalam proses pengodeannya.

Tahap implementasi antarmuka dilakukan berdasarkan mock up yang telah dibuat sebelumnya. Mock up pada aplikasi tes yang dikembangkan terdiri dari 15 desain interface, yaitu halaman untuk admin, guru dan siswa. Kemudian mock up tersebut dikembangkan sebagai implementasi tampilan user interface yang dipakai pengguna dalam aplikasi tes.

Setelah aplikasi tes selesai dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian aplikasi tes menggunakan standar pengujian ISO/IEC 25010. Meliputi aspek pengujian *functional suitability*, aspek pengujian *reliability*, aspek pengujian *performance efficiency*, aspek pengujian *usability*, aspek pengujian

maintainability, aspek pengujian *security*, aspek pengujian *compatibility* dan aspek pengujian *portability*.

Langkah pertama untuk melakukan pengujian aplikasi tes adalah melakukan validasi instrumen untuk pengujian *usability* dan *functional suitability*. Validasi dilakukan oleh Dosen Universitas Negeri Yogyakarta Nurkhamid, Ph.D, validator memberikan saran untuk memperbaiki atau menambahkan kata-kata pada butir instrumen agar nantinya instrument mudah dimengerti oleh pembaca.

5. Deployment

Setelah aplikasi tes dikembangkan dan mendapatkan hasil yang baik (lulus uji) dalam uji kualitas ISO 25010, tahap terakhir pada proses pengembangan aplikasi tes adalah deployment aplikasi tes ini ke pengguna (dalam penelitian ini pengguna adalah Guru dan Siswa SMK). Pendistribusian dilakukan dengan cara upload file aplikasi tes ke hosting server, sehingga pengguna bisa menggunakan aplikasi dimana dan kapan saja. Aplikasi tes yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diakses oleh pada alamat <https://tesku.id>.

B. Tahap Analisis Kualitas Produk

1. Pengujian Aspek *Functional suitability*

Pada aspek pengujian *functional suitability*, checklist pada test case digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi dalam analisis kebutuhan. Diharapkan dengan menggunakan test case memastikan tidak ada kesalahan dalam aplikasi tes yang dikembangkan. Pengujian ini dilakukan pada responden pakar dan ahli dalam pengembangan website. Diperoleh hasil: functional appropriateness X=1 dan functional correctness X=1, dan dapat aplikasi dinyatakan baik.

2. Pengujian Aspek *Reliability*

Pada aspek pengujian *reliability* menggunakan aplikasi WAPT 9.7, dengan skenario yang dilakukan yaitu jumlah virtual user 20 orang pada waktu 10 menit. Hasil pengujian stress testing dengan aplikasi WAPT 9.7 dilihat dalam Tabel 3 hasil pengujian menggunakan WAPT 9.7.

Tabel 3. Hasil WAPT 9.7

Metrik	Indikator Sukses	Indikator Gagal	Percentase
Session	276	1	99,6%
Pages	1208	1	99,9%
Hits	13019	9	99,9%

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *reliability* = 0,99, persentasi 99% dan memenuhi standar Telcordia karena diatas 95%.

3. Pengujian Aspek *Performance efficiency*

Pada pengujian aspek *performance efficiency* aplikasi GTMetrix online merupakan aplikasi yang digunakan untuk pengujian. Dengan standar nilai yang diberikan yaitu A hingga F dengan persentase rata-rata 79% pada PageSpeed Score dan YSlow Score di aplikasi GTMetrix.

Aplikasi tes yang dikembangkan mendapatkan hasil rata-rata Pagespeed Score 97% (grade A), YSlow Score 83% (grade B), dan rata-rata waktu respon 1,56 detik. Sehingga aplikasi tes telah memenuhi aspek pengujian *performance efficiency*.

4. Pengujian Aspek *Usability*

Pada aspek pengujian *usability*, peneliti menggunakan angket USE Questionnaire yang berjumlah 30 butir dan diukur menggunakan skala Likert. Terdapat 32 responden di sekolah SMK Negeri 1 Mojosongo Boyolali, terdiri dari 30 siswa, 1 guru dan 1 admin. Dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Skortotal} = (237 \times 5) + (621 \times 4) + (102 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1) = 3975$$

$$\text{Pskor} = 3975/4800 \times 100\% = 82.81\%$$

Diperoleh hasil 82,81%, yang kemudian dilakukan perbandingan dengan Tabel 9 dan dinyatakan pada hasil Sangat Layak (memenuhi aspek *usability*).

Selain menggunakan kuisioner, pengujian juga dilakukan penghitungan dengan SPSS alpha Cronbach. Hasil dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Alpha Cronbach

Cronbach's Alpha	N of Items
0,846	29

Hasil perhitungan nilai konsistensi sebesar 0,846 menunjukkan kategori Good (baik).

5. Pengujian Aspek *Maintainability*

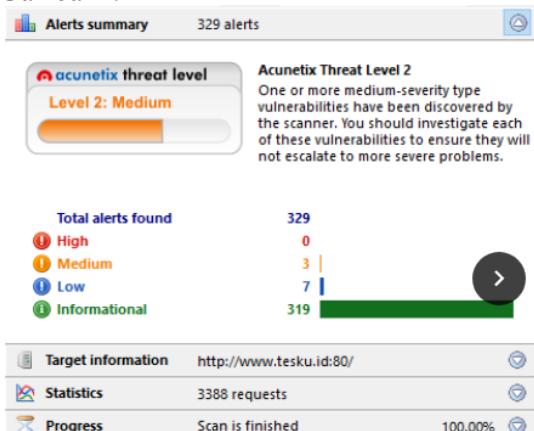
Pada aspek pengujian *Maintainability*, peneliti setelah mengembangkan aplikasi tes melakukan perhitungan *Maintainability Index* (MI) aplikasi tes dengan aplikasi PHPMetrics.

Dan diperoleh hasil *Maintainability Index* (MI) 86,11 tingkat *Maintainability* aplikasi tes dalam kategori *Highly Maintainable* (artinya aplikasi sangat mudah untuk dirawat).

6. Pengujian Aspek *Security*

Pada aspek pengujian *security*, aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner 9.5

merupakan aplikasi yang digunakan dalam pengujian. Pengujian dengan Acunetix Web Vulnerability Scanner 9.5 dilakukan guna mengetahui tingkat resiko kerentanan keamanan dari sebuah aplikasi, hasil dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil acunetix web vulnerability scanner

Diperoleh hasil tingkat keamanan sistem aplikasi tes berada pada level 2. Tingkat keamanan yang berada pada level 2 atau medium artinya kerentanan aplikasi berasal dari kurang enkripsi lalu lintas data atau bisa dikatakan rendahnya enkripsi pengungkapan jalur direktori.

7. Pengujian Aspek Compatibility

Dikarenakan tidak adanya faktor pembanding dalam aplikasi tes ini sehingga aspek pengujian compatibility tidak dilakukan.

8. Pengujian Aspek Portability

Pada aspek pengujian *portability* aplikasi tes menggunakan empat jenis browser berbeda pada desktop dan mobile. Hasil pengujian *portability* menunjukkan bahwa aplikasi tes bisa berjalan baik menggunakan desktop browser maupun mobile, hal tersebut dapat kita ketahui bersama pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Portability

No.	Nama Browser	Hasil
Dekstop		
1	Google Chrome	Sukses
2	Mozilla Firefox	Sukses
3	Opera	Sukses
4	Internet Explorer	Sukses
Mobile		
5	Google Chrome	Sukses
6	Mozilla Firefox	Sukses
7	Opera	Sukses
8	Internet Explorer	Sukses

Sukirno (2007:1) dalam penelitian yang berjudul “Penyetaraan Tes UAN: Mengapa dan Bagaimana?” menyebutkan Ujian akhir nasional (UAN) adalah formulir uji untuk mengukur hasil pembelajaran. Beberapa bentuk ujian sertifikasi sangat diharapkan karena berbagai alasan. Namun, masalah perbandingan antara nilai tes dengan menggunakan bentuk uji yang berbeda harus ditangani untuk memastikan keadilan dan konsistensi dalam setiap situasi pengujian. Formulir uji harus bisa dipertukarkan di seluruh administrasi uji. Prosedur psikometrik yang dikenal sebagai metode penyamaan dapat digunakan untuk menghasilkan nilai yang sebanding (disamakan). Penyetaraan Tes UAN di seluruh wilayah dapat dilakukan dengan cara membiasakan diri menggunakan komputer sebagai alat evaluasi hasil belajar. Sehingga diharapkan kesiapan seluruh siswa dapat lebih maksimal untuk menghadapi UAN dan terlaksananya penyetaraan Tes UAN. Untuk itu perlunya Aplikasi Tes yang peneliti kembangkan untuk membantu siswa agar terbiasa menggunakan komputer sebagai media evaluasi hasil belajar.

Sudji Munadi (2011:1) dalam penelitian yang berjudul “Analisis Validasi Kualitas Soal Tes Hasil Belajar Pada Pelaksanaan Program Pembelajaran” menyebutkan 1) 55,42% dosen mengembangkan tes esai untuk mengukur prestasi belajar, 13,03% mengembangkan tes objektif, dan gabungan 31,55%; 2) 54,89% memeriksa ulang tes dan 3,73% tidak, 25,50% memeriksa ulang tes sendiri dan 17,85% memeriksa ulang tes dengan anggota kelompok subjek yang sama, 2,18% memiliki dosen lain yang benar-benar memeriksa tes, 32,85% memeriksa kembali tes esai, 11,18% memeriksa kembali tes obyektif, dan 91% mengecek sebagian besar relevansi antara tes dan kompetensi belajar. Namun, masih ada beberapa kelemahan dalam kejelasan atau fungsi gambar dan prosedur penilaian dari setiap item tes (dalam tes esai) dan homogenitas dari pilihan panjang (dalam tes objektif). Permasalahan dalam penelitian tes dapat diselesaikan dengan Aplikasi Tes yang peneliti kembangkan. Karena dengan aplikasi tes ini nilai dapat otomatis keluar setelah siswa selesai mengerjakan tes.

Hamonangan Tambunan (2013:1) dalam “Pengembangan Pembelajaran Berbasis Website Dalam Matakuliah Pengaturan Mesin Listrik” menyebutkan pengembangkan sistem e-learning dalam bentuk pembelajaran berbasis website lebih efektif dan efisien untuk digunakan. Karena e-learning tersebut dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah: (1) analysis; (2) desain; (3)

pengembangan; (4) implementasi; dan (5) evaluasi. Untuk itu dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan Aplikasi Tes berbasis web agar aplikasi dapat digunakan dimana saja dan kapan saja.

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain: (1) menghasilkan sebuah aplikasi tes untuk sarana evaluasi capaian belajar siswa berbasis web. Dalam mengembangkan aplikasi tes ini menggunakan waterfall sebagai model pengembangan aplikasi atau software dengan menggunakan Laravel sebagai frameworknya; (2) aplikasi tes diuji berdasarkan standar kualitas ISO/IEC 25010. Yaitu (a) aspek *functional suitability*, dalam aspek ini setiap fungsi dapat berjalan 100%; (b) aspek *reliability* menghasilkan 99% pada kriteria session, hits dan pages; (c) aspek *performance efficiency*, diperoleh rata-rata waktu respon 1,56 detik, dan PageSpeed Score 97% (pada grade A), YSlow Score 83% (pada grade B); (d) aspek *usability*, diperoleh tingkat persetujuan pengguna dikategorikan sangat layak; (e) aspek *maintainability*, pada *maintainability* index menunjukkan hasil 92.26 dengan kategori *Highly Maintainable* (dalam arti sangat mudah dirawat); (f) aspek *security*, pada tingkat kerentanan aplikasi terhadap serangan berada pada level 2 atau medium , aplikasi tes yang dikembangkan memiliki tingkat keamanan yang cukup baik; dan (g) aspek *portability*, aplikasi berhasil dijalankan pada empat mobile dan desktop browser yang berbeda.

Berdasarkan dari hasil temuan dalam penelitian maka saran untuk pemanfaatan produk pengembangan aplikasi tes adalah: (1) Sekolah dan guru dapat memanfaatkan aplikasi tes ini sebagai salah satu solusi untuk sarana evaluasi hasil belajar siswa; (2) Aplikasi tes dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pendukung dalam proses pembelajaran dengan menggunakan media komputer dan internet; dan (3) Aplikasi tes dapat dimanfaatkan siswa sebagai media untuk lebih melatih kesiapan siswa dalam menghadapi UNBK.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada segenap warga SMK Negeri 1 Mojosongo Boyolali sebagai tempat terselenggaranya penelitian dan juga kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu terlaksananya penelitian ini terutama narasumber dan validator.

DAFTAR PUSTAKA

- Acunetix. (2017). Acunetix Web Vulnerability Scanner v11 Product Manual. Diakses pada 20 Oktober, 2020, from <http://www.acunetix.com/resources/wvsmmanual.pdf>.
- Asthana, A., & Olivier, J. (2009). Quantifying software reliability and readiness. *Communications Quality and Reliability*, 2009. CQR 2009. IEEE International Workshop Technical Committee on (pp. 1–6). IEEE.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Dimyati dan Mudjiono. (2002). Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ganpati, A., Kalia, A., & Singh, H. (2012). *Maintainability Index over Multiple Releases: A Case Study PHP Open SOurce Software*. International Jornal of Engineering Research & Technology, 1-3.
- Ghaderi R., Artursson P., Carifors, J. 2014, Preparation of Biodegradable Microparticles using Solution Enhanced Dispersion by Supercritical Fluids (SEDS), *J.Pharm.Res*, 16:676-681.
- Jacob, I., & Constantinescu, R. (2008). Testing: First step towards software quality. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 3(3), 241-253.
- Kovacs, A., Szabados, K. (2013). Test software quality issues and connections to international standards. *Acta Univ. Sapientiae, Informatica*, 05 (1), 77–102.
- Lund, Arnold M. (2001). Measuring *Usability* with the USE Questionnaire. Retrieved August 18, 2016, from https://web.archive.org/web/20130712004741/http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html
- Munadi, Sudji. (2011). “Analisis Validasi Kualitas Soal Tes Hasil Belajar Pada Pelaksanaan Program Pembelajaran”, dalam Cakrawala Pendidikan, XXX (1). Hlm. 145-159.
- Nielsen, J. (2012). How Many Test Users in a *Usability* Study?. Diakses pada 30 Oktober, 2020, from <https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>.
- Pressman, R.S. (2010). Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D. Bandung: Alfabeta.

- Sukirno. (2007). "Penyetaraan Tes UAN: Mengapa dan Bagaimana?", dalam Cakrawala Pendidikan, XXVI (3), hlm. 305-321.
- Sularyo. 2004. Peningkatan Hasil Belajar. Bandung: CV Alfabeta.
- Tambunan, Homonangan. (2013). "Pengembangan Pembelajaran Berbasis Website Dalam Matakuliah Pengaturan Mesin Listrik", dalam Cakrawala Pendidikan, XXXII (1), hlm. 64-76.
- Veenendaal, E. V. (2014, March). The "New" Standard for Software Product Quality. Diakses pada 20 Oktober 2020, dari https://www.erikvanveenendaal.nl/NL/files/TE25_van_Veenendaal.pdf.