

Pembangunan Sistem Ujian Harian Siswa Berbasis Web Dengan Mengacu Pada Standar Kualitas ISO 25010

Syehka Sofia Arya Larasati¹, Denny Sagita Rusdianto², Tri Astoto Kurniawan³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹syehkalarasati@gmail.com, ²denny.sagita@ub.ac.id, ³triak@ub.ac.id

Abstrak

Pelaksanaan ujian harian yang selama ini berjalan di SMPN 3 Nglegok terdapat permasalahan yaitu hanya terdapat maksimal tiga variasi tipe soal acak dan jawaban tidak acak yang memudahkan siswa untuk saling menyontek. Selain itu proses pengerjaan ujian, proses penilaian jawaban, proses rekap nilai, pengumuman nilai banyak memakan waktu. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibangunlah sistem ujian harian online yang diharapkan dapat membantu menyelesaikan permasalahan dan mempercepat kegiatan ujian harian. Sistem ini telah berhasil diuji dengan pengujian unit dan integrasi menggunakan metode pengujian *white box* dan bernilai valid, pengujian validasi menggunakan metode pengujian *black box* dan bernilai valid. Kemudian, sistem diuji dengan model kualitas ISO 25010, didapatkan hasil pengujian karakteristik *functional suitability* bernilai valid dengan persentase keberhasilan 100%. Karakteristik *performance efficiency* pada subkarakteristik *time behavior* dengan rata-rata 0,30 detik, subkarakteristik *resource utilization* dengan jumlah RAM $\pm 1,460$ MB dan CPU $\pm 0,10\%$, subkarakteristik *capacity* dengan jumlah maksimum 132 *user*. Karakteristik *compatibility* bernilai valid. Karakteristik *usability* mendapatkan persentase skor 87,7% atau sangat layak. Karakteristik *reliability* pada subkarakteristik *maturity* dengan beban 132 *user* tidak terdapat *error*, subkarakteristik *availability* bernilai valid. Karakteristik *security* pada subkarakteristik *confidentiality*, *integrity* dan *non-repudiation* memiliki hasil tingkat keamanan level *safe*, subkarakteristik *accountability* dapat merekam aktivitas pengguna dan subkarakteristik *authenticity* bernilai valid.

Kata kunci: *ujian harian, web, pengujian perangkat lunak, model kualitas, ISO 25010*

Abstract

The daily exams which have been held in SMPN 3 Nglegok have some problems. There are only three variations different types of random questions. However the answer does not have many variations which makes students will be able to cheat easily. In the other hand, the long way process of examination is assumed as time consuming activity starting from students' process in doing the test, the process of assessing student answers by the teacher, the process of recapping the student score until the student's score announcement. In order to overcome these problems, an online daily test system is built to fasten the process of daily test. This system has been successfully tested with unit testing and integration testing using white box testing method then validation testing using black box testing method. The results of all three tests are valid. The system was tested with ISO 25010 quality model, the result of validity functional suitability test was valid with 100% success rate. Characteristic of performance efficiency at subcharacteristic of time behavior has average 0.30 seconds, subcharacteristic of resource utilization has RAM ± 1.460 MB and CPU $\pm 0.10\%$, subcharacteristic of capacity has maximum 132 users. Characteristic of compatibility is valid. Characteristics of usability has percentage score 87.7% or very feasible. Characteristics of reliability at subcharacteristic maturity has no error when it was given 132 users as burden, subcharacteristics availability has valid value. Characteristics of security in the subcharacteristic of confidentiality, integrity and non-repudiation resulted in a safe of security level. the subcharacteristic of accountability can record user activity and authenticity subcharacteristic is valid.

Keywords: *daily exams, web, software testing, quality models, ISO 25010*

1. PENDAHULUAN

Ujian harian adalah ujian yang dilaksanakan secara periodik yang memiliki tujuan untuk

melakukan penilaian kompetensi peserta didik setelah menyelesaikan satu Kompetensi Dasar (KD) atau lebih (Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2013). Namun ujian harian yang selama ini berjalan di SMPN 3 Nglepok memiliki kelemahan yaitu hanya memiliki sedikit variasi tipe soal dengan maksimum tiga variasi sehingga memudahkan siswa untuk saling bertukar jawaban saat ujian. Selain itu ujian harian selama ini juga memakan banyak waktu dari proses pengerjaan ujian, proses penilaian jawaban oleh guru, proses rekap nilai siswa sampai pengumuman nilai siswa. Oleh sebab itu dibangunlah sistem ujian harian online untuk menyelesaikan masalah ini dan kegiatan ujian harian tidak terlalu banyak memakan waktu, membantu kinerja guru serta mendapatkan nilai siswa yang sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya.

Sistem ujian harian online diharapkan dapat membuat soal dan jawaban ujian harian diacak sebanyak mungkin sehingga setiap siswa memperoleh soal dengan urutan yang jauh berbeda dengan temannya. Dengan soal dan jawaban yang acak ini dapat membantu guru dalam melakukan pengawasan karena siswa akan cenderung mengurangi kegiatan saling menyontek dan lebih memilih mengerjakan sendiri serta membantu guru dalam memberikan penilaian pada ujian harian yang dikerjakan oleh siswa. Dengan dibangunnya sistem ini maka diharapkan nilai yang didapat oleh siswa adalah nilai yang sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa.

Sistem yang akan dibangun ini merupakan sebuah sistem yang hanya akan menyediakan layanan untuk ujian harian. Sistem akan dibangun dengan berbasis website sehingga dapat diakses melalui komputer-komputer yang ada didalam sekolah. Sistem yang akan dibangun dikelola oleh seorang admin. Sistem ini akan dapat diakses oleh guru dan siswa yang telah memiliki akun didalam sistem. Dalam membuat ujian harian maka guru terlebih dahulu harus membuat soal ujian harian. Soal-soal untuk ujian harian bisa diambil dari bank soal yang ada didalam sistem. Kemudian guru menentukan tanggal pelaksanaan ujian harian beserta waktu pengerjaan ujiannya. Untuk memperoleh nilai ujian harian maka siswa terlebih dahulu harus mengerjakan ujian kemudian setelah selesai mengerjakan ujian harian maka siswa akan diarahkan ke halaman hasil ujian. Penilaian didasarkan pada jumlah jawaban yang benar

dibandingkan dengan banyaknya soal lalu dikalikan dengan nilai maksimum yang bisa didapatkan oleh siswa yaitu seratus.

Untuk membuat sistem yang memiliki kerja optimal, maka sistem yang dibuat harus memiliki kualitas yang baik karena jika kualitas sistem kurang baik bisa mengakibatkan kerugian finansial dan membuat tujuan dari pembuatan sistem menjadi gagal. Untuk mendapatkan kualitas sistem yang baik dapat dilakukan dengan pengujian menggunakan suatu metode pengujian. Namun hanya dengan menggunakan pengujian berbasis model kualitas, sistem dapat diuji secara komprehensif karena memiliki karakteristik standar produk yang tidak ada pada pengujian konvensional seperti pada *black box* dan *white box testing* (Jamwal, 2010). Ada dua macam sudut pandang yang dilakukan dalam pengujian kualitas sistem yaitu sudut pandang produk dan sudut pandang proses. Namun untuk menguji kualitas sistem yang telah diimplementasikan diperlukan sebuah model kualitas yang dilihat dari sudut pandang produk (Wahono, 2006).

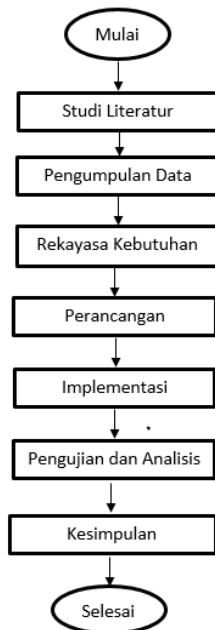
Untuk mewujudkan suatu sistem yang berkualitas maka perlu adanya standar yang diterapkan salah satunya adalah ISO 25010. ISO 25010 merupakan model kualitas terbaru yang memiliki karakteristik paling lengkap dibanding dengan yang telah ada sebelumnya. ISO 25010 merupakan standar yang mengarah dalam pengembangan produk perangkat lunak dengan spesifikasi dan evaluasi persyaratan mutu (ISO/IEC 25010).

Untuk mewujudkan sistem ujian harian online yang memiliki kualitas yang baik dan mumpuni maka diperlukan standar yang dapat menjamin kualitas dari sistem ini. Dari beberapa standar kualitas yang ada dipilihlah standar ISO 25010. ISO 25010 muncul pada tahun 2007 yang merupakan hasil pembaruan dari ISO 9126. ISO 25010 merupakan model kualitas terbaru yang memiliki karakteristik kualitas yang lebih lengkap dibandingkan dengan standar kualitas yang telah ada sebelumnya.

Dengan karakteristik yang lengkap ini dan mengarahkan dalam pengembangan produk perangkat lunak dengan spesifikasi dan evaluasi persyaratan mutu maka dipilihlah ISO 25010 sebagai standar kualitas yang akan diterapkan dalam sistem ujian harian online. Diharapkan sistem ujian harian online yang akan dibangun memiliki kualitas yang baik dan mumpuni.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah metode yang digunakan dalam pembangunan Sistem Ujian Harian Online. Dalam pembangunan sistem menggunakan model *waterfall*.. Berikut metodologi penelitian dalam melakukan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian dimulai dengan studi literatur sebagai referensi dasar dalam penelitian. Kedua, pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara kepada guru yang merupakan pertanyaan-pertanyaan untuk menentukan kebutuhan sistem. Ketiga, rekayasa kebutuhan untuk melakukan analisis permasalahan dan menentukan kebutuhan sistem. Analisis permasalahan akan menghasilkan hasil analisis kebutuhan, identifikasi aktor dan analisis proses bisnis. Kebutuhan sistem terdiri dari definisi dan spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem yang dikategorikan berdasarkan karakteristik ISO 25010. Setelah menentukan kebutuhan sistem, selanjutnya melakukan pemodelan *use case*, *use case scenario* dan pemodelan *class diagram* analisis. Keempat, perancangan untuk memodelkan kebutuhan sistem yang nantinya akan digunakan sebagai acuan implementasi. Perancangan meliputi pemodelan *sequence diagram*, pemodelan *class diagram*, pemodelan data, perancangan komponen dan perancangan *interface*. Pemodelan *sequence diagram* didapatkan dari hasil pemodelan kebutuhan.

Kemudian hasil dari beberapa *sequence diagram* akan dikelompokkan menjadi beberapa *class* pada pemodelan *class diagram*. Pemodelan data dilakukan dengan membuat *Entity Relationship Diagram (ERD)*. Perancangan komponen berupa algoritme yang akan menjelaskan setiap operasi yang ada pada masing-masing *class* dan terakhir melakukan perancangan *interface*. Kelima, implementasi yang mengimplementasikan hasil perancangan menjadi kode program, *database*, dan *interface*. Keenam, pengujian yang bertujuan untuk menguji sistem apakah telah sesuai dengan kebutuhan yang telah didefinisikan atau belum. Pengujian terdiri dari pengujian unit, integrasi, validasi dan pengujian ISO 25010. Pengujian unit dan integrasi menggunakan pengujian *white box*, pengujian validasi menggunakan pengujian *black box* dan pengujian ISO 25010 menggunakan *tools* yang berhubungan dengan karakteristik yang ada dalam ISO 25010. Terakhir adalah penarikan kesimpulan dari hasil yang didapat dalam penelitian.

3. REKAYASA KEBUTUHAN

Rekayasa kebutuhan merupakan tahapan untuk menggali permasalahan dan menentukan kebutuhan dalam membangun sistem. Rekayasa kebutuhan terdiri dari proses rekayasa kebutuhan dan pemodelan kebutuhan sistem. Proses rekayasa kebutuhan terdiri dari elisitasi kebutuhan dan menentukan daftar kebutuhan sistem. Dari elisitasi kebutuhan didapatkan hasil elisitasi kebutuhan, identifikasi aktor dan analisis proses bisnis. Kemudian daftar kebutuhan sistem dibagi menjadi definisi dan spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem dikelompokkan berdasarkan karakteristik ISO 25010. Didapatkan seluruh kebutuhan fungsional memenuhi karakteristik *functional suitability* dan kebutuhan nonfungsional yang memenuhi karakteristik *performance efficiency*, *compatibility*, *usability*, *reliability* dan *security*. Selain itu proses rekayasa kebutuhan juga memodelkan kebutuhan kedalam bentuk *use case diagram*, *use case scenario* dan *class diagram* analisis. Berikut Gambar 2 yang akan menggambarkan *use case diagram* pada Sistem Ujian Harian Siswa.

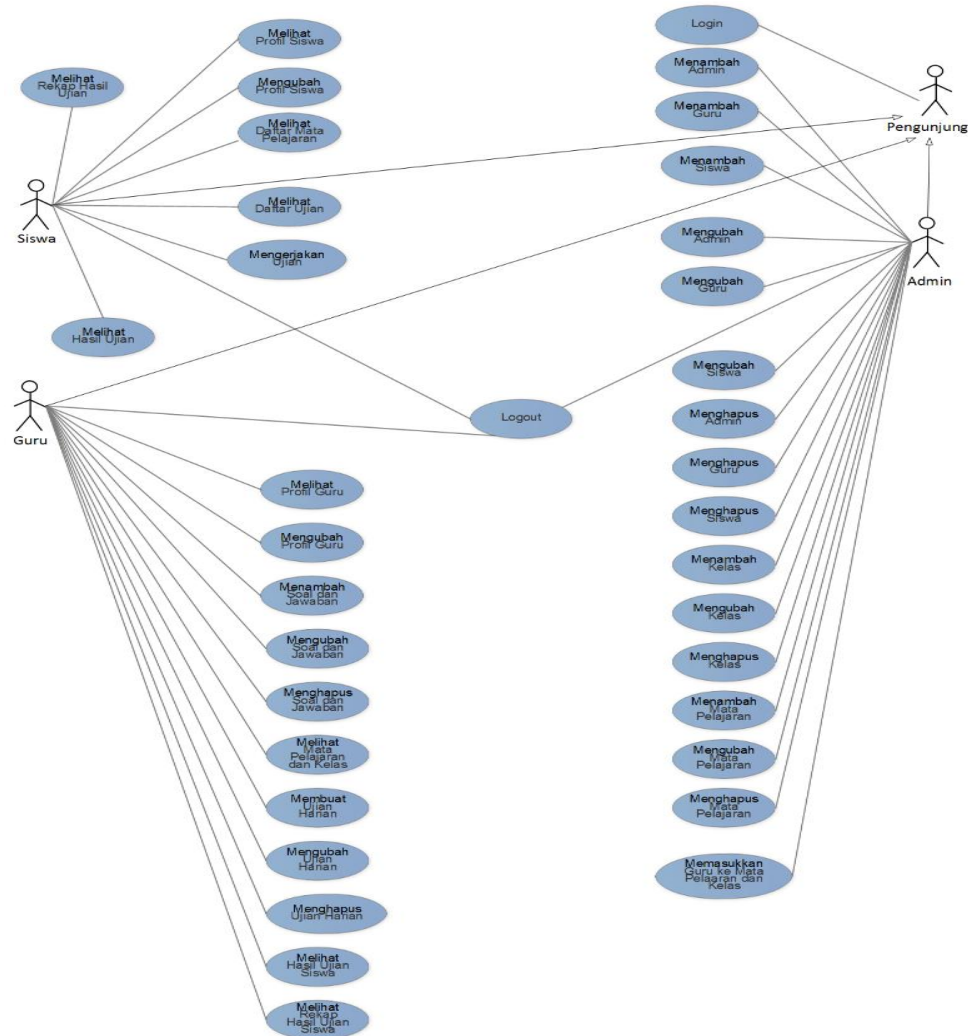
4. PERANCANGAN

Perancangan merupakan tahap lanjutan dari

rekayasa kebutuhan. Perancangan didapatkan dari hasil analisis kebutuhan pada tahapan sebelumnya. Dalam perancangan sistem ujian harian online terdapat beberapa pemodelan yaitu pemodelan *sequence diagram*, pemodelan *class diagram*, pemodelan data, perancangan komponen dan perancangan *interface*.

Pemodelan *sequence diagram* menggambarkan suatu kolaborasi antar objek. *Sequence diagram* didapatkan dari *use case scenario* pada tahapan rekayasa kebutuhan. Dalam pembangunan Sistem Ujian Harian Siswa ini hanya ditampilkan tiga sampel pemodelan *sequence diagram*. Pemodelan *class diagram* menggambarkan struktur *class* yaitu nama *class*, atribut, operasi dan relasi antar *class*. Pemodelan

class diagram pada Sistem Ujian Harian Siswa ini merupakan pemodelan *class diagram* yang berdasarkan pada framework yang digunakan yaitu *Code Igniter* yang menggunakan model MVC (*Model, View, Controller*) sehingga *class diagram* yang dimodelkan dibagi menjadi *class diagram controller*, *class diagram model* dan *class diagram view*. Setelah itu, pemodelan data untuk merancang manajemen data yang akan digunakan didalam pembangunan sistem. Manajemen data terdiri dari data relevan yang akan digunakan didalam sistem serta didukung oleh *Database Manajemen System (DBMS)*. Dalam pembangunan sistem ini, pemodelan data digambarkan dengan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.



Gambar 2. Usecase Diagram

Setelah pemodelan data, tahap selanjutnya melakukan perancangan komponen yang berupa algoritme yang akan menjelaskan setiap operasi yang ada pada masing-masing *class*. Dalam pembangunan Sistem Ujian Harian Siswa ini hanya ditampilkan tiga sampel algoritme.

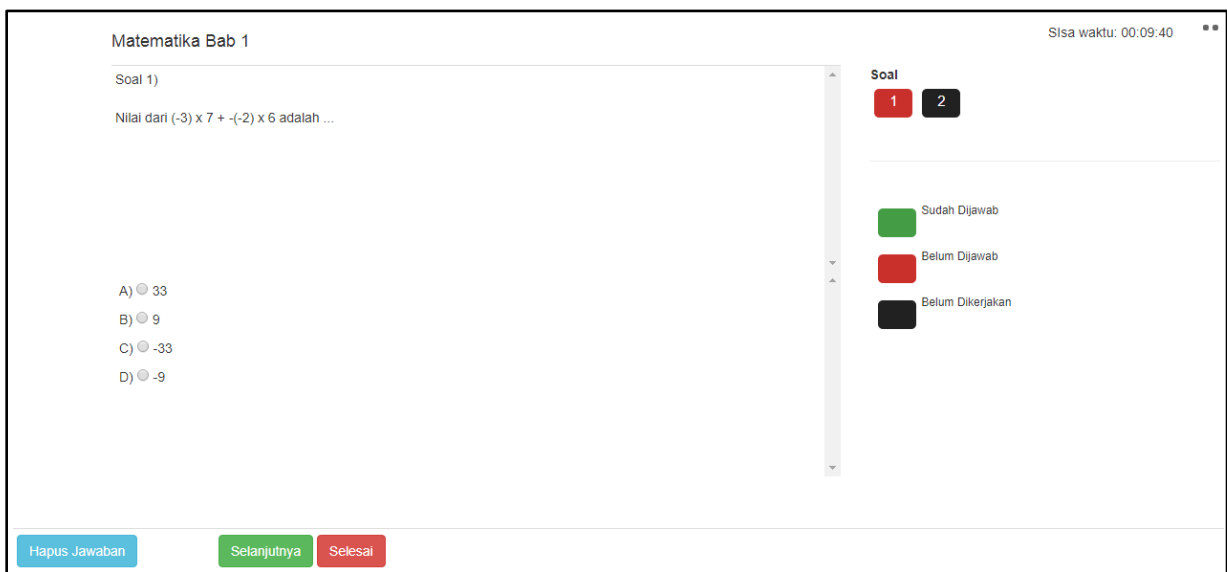
Terakhir adalah perancangan *interface* yang berupa gambaran kasar dari tampilan sistem ujian harian online.

5. IMPLEMENTASI

Implementasi didapatkan dari hasil

perancangan pada tahap sebelumnya. Implementasi terdiri dari spesifikasi lingkungan implementasi, batasan implementasi, implementasi program dan implementasi *interface*. Spesifikasi lingkungan implementasi meliputi spesifikasi lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak. Batasan implementasi meliputi area lingkup atau jangkauan yang dapat dilakukan oleh sistem. Implementasi program menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Code Igniter yang menggunakan konsep MVC. Implementasi

program didapat dari perancangan komponen pada tahapan perancangan. Terakhir, implementasi *interface* yang merupakan hasil implementasi dari perancangan *interface* pada tahapan perancangan. Berikut tampilan *interface* halaman ujian yang didalamnya terdapat nama bab ujian, soal, opsi jawaban, waktu mengerjakan, tabel nomor soal, keterangan untuk masing-masing nomor soal, tombol hapus jawaban, tombol kembali, tombol selanjutnya, dan tombol submit dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Interface* Halaman Mengerjakan Ujian

6. PENGUJIAN

Pengujian merupakan tahapan akhir dalam proses pembuatan sistem. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan yang didefinisikan dan tidak terdapat error. Dalam tahapan ini terdapat pengujian unit dan integrasi yang menggunakan pengujian *white box*, pengujian validasi yang menggunakan pengujian *black box* serta pengujian menggunakan beberapa tools untuk menguji karakteristik ISO 25010. Hasil dari pengujian unit yang dilakukan pada algoritme *method verifylogin()* pada *class Login*, *method attempt()* pada *class Quiz* dan *method view_result()* pada *class Result* memiliki hasil valid. Selanjutnya, pengujian integrasi pada algoritme operasi *insert_ajar()* pada *class Guru*, algoritme operasi *result_quiz()* pada *class Quiz* dan algoritme operasi *remove_quiz()* pada *class Quiz* memiliki hasil valid. Kemudian, pengujian validasi pada seluruh kebutuhan fungsional memiliki hasil valid. Terakhir pengujian pada

karakteristik ISO 25010 menggunakan persamaan dan *tools* mendapatkan hasil bahwa semua hasil pengujian menunjukkan sistem telah memenuhi karakteristik pada ISO 25010 yang telah didefinisikan pada tahap rekayasa kebutuhan.

Pengujian *functional suitability* dilakukan dengan menguji seluruh kebutuhan fungsional sistem lalu dilakukan perhitungan persentase keberhasilan sistem. Hasil pengujian terhadap seluruh kebutuhan fungsional sistem dapat diambil dari hasil pengujian validasi. Setelah itu dilakukan perhitungan persentase keberhasilan menggunakan rumus pada Persamaan 1 berikut.

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{i}{r} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

i = Jumlah kebutuhan fungsional yang berhasil diimplementasikan

r = Jumlah total kebutuhan fungsional

Setelah diperoleh persentase keberhasilan maka hasil akan dibandingkan dengan tabel

kategori penilaian pada Tabel 1. Apabila hasil yang didapatkan lebih dari 41% maka sistem dapat dianggap cukup layak memenuhi karakteristik *functional suitability* (Guritno et all, 2011).

Tabel 1. Kategori Penilaian

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

Dari hasil perhitungan didapatkan persentase keberhasilan sistem sebesar 100% atau dapat dikatakan sistem sangat layak.

Pengujian *performance efficiency* dilakukan pada 3 subkarakteristik yaitu *time behavior*, *resource utilization* dan *capacity*. Pengujian *time behavior* dilakukan dengan menggunakan tools Web Application Load, Stress and Performance Testing (WAPT). Beban sistem yang diujikan sebesar 20 *virtual user* dan setiap *user* melakukan satu *action* setiap 30 detik.

Tabel 2. Standar Jakob Nielsen

Waktu Respon	Pandangan Pengguna
<0,1 detik	Merasakan respon yang sangat cepat dari web
<1,0 detik	Merasakan jeda namun masih fokus kepada web tersebut
<10 detik	Perhatian pengguna menurun tajam
≥ 10 detik	Kemungkinan besar pengguna akan beralih dari web tersebut

Jika kriteria yang diuji telah didapatkan nilainya maka akan dibandingkan dengan standar waktu respon Jakob Nielsen pada Tabel 2. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata waktu respon sistem seluruh URL adalah 0,30 detik.

Pengujian *resource utilization* digunakan untuk mengukur jumlah sumberdaya yang digunakan oleh sistem. Pengujian ini dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi Resource Monitor (Gordon, et all, 2014). Pengujian dapat dilakukan dengan menghitung jumlah RAM dan CPU yang dipakai oleh

browser dengan hanya menjalankan Sistem Ujian Harian Siswa dikurangi dengan jumlah RAM dan CPU yang dipakai oleh *browser* tanpa menjalankan apapun. Hasil yang didapatkan merupakan jumlah RAM dan CPU yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem. Hasil yang didapatkan yaitu jumlah RAM sebesar ± 1,460 MB dan CPU sebesar 0,10%.

Pada pengujian *capacity* menggunakan tools Apache Jmeter (Gordon, et all, 2014). Sistem diberi beban awal sebanyak 30 *user* karena sesuai dengan jumlah rata-rata siswa yang ada di masing-masing kelas. Kemudian jumlah *user* ditambah 1 secara terus menerus hingga didapatkan batas stabil sistem. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan batas stabil sistem pada jumlah pengguna sistem sebanyak 132 *user*.

Pengujian *compatibility* dilakukan dengan menjalankan sistem pada *browser*, dalam hal ini menggunakan *browser* chrome yang dimana saat sistem ujian harian dijalankan bersama dengan sistem lain didapatkan semua sistem yang berada dalam *browser* chrome ini dapat menjalankan fungsinya masing-masing dengan baik tanpa mengalami gangguan. Kemudian dilakukan pengujian dengan menjalankan sistem pada perangkat keras dan sistem operasi yang berbeda. Dalam hal ini sistem dijalankan pada *browser* chrome, mozilla dan opera pada perangkat Toshiba i3 serta pada *browser* chrome dan mozilla pada perangkat Asus i5. Dari pengujian yang dilakukan pada tiga perangkat keras dan dua sistem operasi yang berbeda ini didapatkan hasil bahwa sistem dapat berjalan dengan baik pada seluruh perangkat keras dan sistem operasi yang digunakan.

Kemudian perhitungan pengujian *usability* sistem ujian harian siswa dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang disebarakan kepada 10 guru dan 10 siswa.

$$Skor_{total} = (J_{ss} \times 5) + (J_s \times 4) + (J_{RR} \times 3) + (J_{STS} \times 1) \quad (2)$$

Keterangan :

J_{ss} = jawaban Sangat Setuju

J_s = jawaban Setuju

J_{RR} = jawaban Ragu-ragu

J_{TS} = jawaban Tidak Setuju

J_{STS} = jawaban Sangat Tidak Setuju

$$P_{skor} = \frac{Skor_{total}}{i \times r \times 5} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

$Skor_{total}$ = Skor total hasil responden

menjawab

i = Jumlah Pertanyaan

r = Jumlah Responden

Berdasarkan rekap pada hasil pengisian kuesioner dan mengacu pada Persamaan 2 didapatkan skor total 2631. Setelah mendapatkan skor total maka didapatkan persentase skor (P_{skor}) untuk mendapatkan interpretasi hasil pengujian *Usability* dengan mengacu pada Persamaan 3. Hasil yang didapat yaitu 87,7%. Hasil P_{skor} setelah dibandingkan dengan kategori penilaian pada Tabel 1 didapatkan bahwa sistem ujian harian siswa dikatakan sangat layak sehingga sistem ujian harian siswa telah memenuhi karakteristik *usability*.

Selanjutnya pengujian *reliability* dilakukan pada subkarakteristik *maturity* dan *availability*. Pada pengujian *maturity* dilakukan menggunakan *tools* Webserver Stress Tool dengan menguji pengguna sistem sebanyak 132 *user* dan jeda klik 5 *second* didapatkan hasil bahwa tidak ditemukan *error* pada sistem. Pada pengujian *availability* dengan menjalankan sistem dalam 24 jam diperoleh sistem dapat berjalan dengan baik tanpa ada gangguan.

Terakhir pengujian *security* dilakukan pada subkarakteristik *confidentiality*, *integrity*, *non-repudiation*, *accountability* dan *authenticity*. Pengujian pada subkarakteristik *confidentiality*, *integrity* dan *non-repudiation* dilakukan untuk menguji kerentanan sistem dalam hal ini system dapat diuji menggunakan aplikasi Acunetix Web Vulnerability Scanner. Pengujian dilakukan dengan memasukkan *link* sistem ujian harian ke dalam aplikasi kemudian aplikasi dijalankan. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian yaitu sistem dinyatakan *safe* atau dapat dikatakan tidak ditemukan kerentanan dalam sistem. Kemudian pengujian *accountability* dapat dilihat pada fungsi yang menunjukkan data aktivitas pengguna sistem yang terdapat di halaman beranda admin. Pengujian *authenticity* dapat dilakukan dengan menggunakan skenario uji untuk menguji apakah sistem dapat mengidentifikasi pengguna sistem dan memberikan otoritas kepada pengguna sistem sesuai dengan hak aksesnya. Dari seluruh skenario uji yang dilakukan didapatkan hasil pengujian sama dengan hasil

yang diharapkan sehingga pengujian *authenticity* bernilai valid.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil rekayasa kebutuhan kebutuhan didapatkan tiga puluh tiga kebutuhan fungsional sistem dan enam kebutuhan nonfungsional sistem yang didapatkan dari hasil wawancara dengan *stakeholder*. Dari kebutuhan fungsional sistem terdapat kebutuhan fungsional utama sistem yaitu mengerjakan ujian dan melihat hasil ujian.

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilaksanakan, didapatkan *sequence diagram*, *class diagram*, pemodelan data, perancangan komponen sistem, serta perancangan *interface* yang digunakan sebagai acuan untuk implementasi sistem ditahap selanjutnya. Dan hasil implementasi yang dilakukan menghasilkan fitur-fitur yang telah sesuai dengan kebutuhan dan perancangan yang telah didefinisikan sebelumnya.

Berdasarkan hasil pengujian unit, integrasi dan validasi yang dilakukan dengan menggunakan teknik *white box testing* dan *black box testing* diperoleh bahwa sistem telah lulus uji tanpa adanya *error*. *White box testing* digunakan pada pengujian unit dan pengujian integrasi, sedangkan pengujian *black box testing* digunakan pada pengujian validasi.

Berdasarkan hasil pengujian berstandar ISO 25010, diperoleh Sistem Ujian Harian Siswa telah memenuhi standar dari karakteristik ISO 25010 yang telah ditentukan. Pertama pada karakteristik *functional suitability*, didapatkan hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi sistem telah berjalan dengan baik dengan persentase skor 100%. Kedua pada subkarakteristik *time behaviour*, didapatkan rata-rata waktu respon sistem sebesar 0,30 detik. Pada subkarakteristik *resource utilization*, didapatkan jumlah RAM yang dibutuhkan sistem sebesar $\pm 1,460$ MB dan CPU yang dibutuhkan sistem sebesar $\pm 0,10\%$. Lalu pada subkarakteristik *capacity*, didapatkan hasil bahwa *capacity* sistem adalah 132 *user*. Ketiga pada karakteristik *compatibility*, didapatkan bahwa sistem dapat berjalan berdampingan dengan sistem lain dalam satu *browser* tanpa ada masalah dan dapat berjalan dengan baik pada *browser* dan perangkat keras yang berbeda. Keempat pada karakteristik *usability* yang diujikan dengan menggunakan model kuesioner USE *Questionnaire*, didapatkan nilai sebesar

87,7% yang berarti sistem sangat layak. Kelima pada subkarakteristik *maturity* didapatkan hasil bahwa sistem dapat berjalan baik tanpa adanya error walaupun diberi beban pengguna sampai 100 *user*. Lalu pada subkarakteristik *availability* membuktikan bahwa sistem dapat diakses selama 24 jam terbukti bahwa sistem dapat diakses pada pukul 23:27 dan 23:28. Keenam pada subkarakteristik *confidentiality, integrity, dan non-repudiation* didapatkan hasil bahwa sistem *safe* dan tidak ditemukan kerentanan dalam sistem. Pada pada subkarakteristik *accountability*, didapatkan hasil bahwa sistem dapat merekam aktifitas pengguna. Pada subkarakteristik *authenticity*, didapatkan hasil bahwa seluruh kasus uji memiliki hasil yang sesuai dengan yang diharapkan atau bernilai valid.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Gordon, Whitson., 2014. *Monitoring Your PC with Resource Monitor and Task Manager*. Tersedia di: <<http://www.howtogeek.com>> [Diakses 3 Maret 2017].
- Guritno, S., Sudaryono., & Rahardja, U., 2011. *Theory and Application of IT Research*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- International Standart Office., 2015. *ISO/IEC 25000. System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. Tersedia di: <<http://iso25000.com/>> [Diakses 21 Februari 2017].
- Jamwal, D., 2010. Analysis of Software Quality Models for Organizations. *International Journal of Latest Trends in Computing*, 1(2), pp. 19-23.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 66 tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Jakarta : Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Wahono, R.S., 2006. *Teknik Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak*. [Siswa]. Tersedia di: <http://romisatriawahono.net> [Diakses 21 Februari 2017].