

# PENGEMBANGAN PIRANTI LUNAK TES BERBASIS KOMPUTER (*CBT-SOFTWARE*) UNTUK MATA PELAJARAN FISIKA SMA

Zilan Zalila Rendy<sup>\*)</sup>, Fauzi Bakri, A. Handjoko Permana, Dewi Mulyati<sup>\*\*)</sup>

Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta

Email: <sup>\*)</sup>zilan.zalila@gmail.com, <sup>\*\*)</sup>dmulyati@unj.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan piranti lunak tes berbasis komputer (*CBT-Software*) untuk mata pelajaran Fisika SMA. Pengembangan dilakukan dengan metode *research and development* (R & D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Piranti lunak (*software*) dikembangkan berbasis *Adobe Flash* dengan bahasa program *ActionScript 3.0*. Piranti lunak CBT telah melalui uji validasi oleh Ahli media dengan persentase capaian sebesar 87.68%, uji coba terbatas oleh peserta didik SMA dengan persentase capaian 85.12%. Selanjutnya setelah di revisi, dilakukan uji coba lapangan kepada Praktisi (Guru) serta uji coba secara luas oleh peserta didik SMA dengan persentase capaian masing-masing adalah 96% oleh guru dan 80.74% oleh peserta didik. Pada akhir penelitian pengembangan ini dihasilkan piranti lunak tes berbasis komputer (*CBT-Software*) untuk mata pelajaran Fisika SMA yang dilengkapi dengan bank soal dari paket-paket soal UN dan disertai dengan sistem informasi yang memberikan laporan lengkap data dan nilai latihan siswa.

## Abstract

This research aims to develop the software of computer-based tests (*CBT-Software*) for High School Physics subjects. The development is carried out by the methods of research and development (R & D) that refers to the model development of ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Software is developed based on *Adobe Flash* with *ActionScript 3.0* programming language. *CBT software* has gone through the test of validation by media expert with the percentage of 87.68%, product testing is limited by high school students with percentage 85.12%. Furthermore, after the revision, carried out field trials to Practitioners (Teachers) and extensively tested by high school students with achievement of each percentage is 96% by teachers and 80.74% by learners. At the end of this development research generated software computer based tests (*CBT-Software*) for high school physics subjects that come with a question bank of packages reserved national exam and accompanied by information systems that provide a full report of data and the value of training students.

**Keywords:** *CBT-Software, High School Physics Subjects*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memanfaatkan teknologi komputer dan internet memungkinkan peningkatan mutu pendidikan yang lebih baik. Perkembangan teknologi yang dinamis mendorong peserta didik untuk mengikuti dan memanfaatkannya secara tepat. Peranan teknologi juga sangat diharapkan karena dalam pelaksanaan kurikulum di setiap satuan pendidikan diharapkan dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan multistrategi dan multimedia serta sumber belajar dan teknologi yang memadai. [1]

Pendidikan di Indonesia telah banyak memanfaatkan teknologi komputer dalam proses pembelajaran. Guru-guru sains telah mulai menggunakan ICT (*Information Communication and*

*Technology*) dalam kegiatan belajar mengajar, baik di kelas atau laboratorium komputer, serta penggunaan internet sebagai sumber belajar. Penggunaan komputer dalam pembelajaran dapat membantu guru dalam membahas konsep-konsep yang bersifat abstrak dan sulit diamati, ditampilkan lebih kongkrit melalui visualisasi. [2]

Dalam sistem penilaian, alat ukur yang biasa digunakan adalah tes tertulis atau *Paper Based Test* (PBT). Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang setepat mungkin ada kecenderungan untuk mengembangkan alat-alat pengukuran yang baku atau terstandar. Tes tertulis yang menggunakan cara konvensional tersebut dapat terbantuan dengan teknologi komputer. Namun, berdasarkan hasil survey awal yang telah dilakukan di sekolah-sekolah di Jakarta pada Januari 2015 didapatkan bahwa 42%

guru hanya memanfaatkan komputer untuk pengolahan hasil pembelajaran, belum banyak guru yang melakukan tes berbasis komputer dalam pengukuran hasil pembelajaran fisika di SMA.

Dalam banyak domain akademik, pengukuran pendidikan telah bergerak menuju penggunaan pengujian berbasis komputer atau *Computer Based Test* (CBT) yang dirasa sangat baik dan efisien. Penggunaan CBT dalam pendidikan mempunyai manfaat yang sangat beragam. Penggunaan CBT adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam dunia pendidikan di negara-negara yang mempunyai penduduk yang sangat banyak. [3] Siswa dengan menggunakan tes berbasis komputer memiliki pengalaman positif terhadap kinerja belajar mereka, memiliki persepsi yang tinggi, mudah dalam penggunaan sistem serta dapat menghemat waktu. [4]

Instrumen penilaian berbasis komputer merupakan alat yang sangat menjanjikan untuk pengukuran pendidikan. Instrumen ini menawarkan potensi yang tinggi serta nilai tambah dibandingkan dengan tes kertas dan pensil melalui pengumpulan dan analisis data serta melalui format item baru dan desain tes yang menggunakan multimedia dan berbagai macam fasilitas interaksi yang ditawarkan oleh komputer. [5]

Berdasarkan survey awal yang dilakukan terhadap guru-guru fisika SMA di Jakarta pada Januari 2015 didapat bahwa responden hanya menggunakan komputer untuk menyusun soal-soal tes. Responden belum melakukan tes berbasis komputer (CBT) di sekolah-sekolahnya yang disebabkan minimnya fasilitas, kurangnya waktu dalam pelaksanaan serta kurangnya pemahaman guru-guru terhadap penyusunan perangkat tes berbasis komputer dan dibutuhkannya *software* pendukung.

Untuk penyusunan CBT, terdapat berbagai piranti lunak yang siap pakai dipasaran, baik yang berbayar maupun gratis seperti *I-Spring* dan *WonderShare*. Piranti lunak tersebut memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. *Wondershare* mudah digunakan, dapat membuat berbagai model soal (seperti pilihan ganda, esay, benar salah, isian singkat, penjumlahan), tetapi perangkat ini tidak kompatibel di beberapa jenis komputer karena pengoperasian program ini menginduk pada *ms office* dan *flash player*. Permasalahan yang tidak jauh beda juga ditemukan pada perangkat *I-Spring*. Perangkat *I-Spring* memiliki berbagai versi seperti *Free QuizMaker*, *Quiz Faber*, *Hot Potatoes*, *That Quiz* dan *Google Drive* yang mampu memfasilitasi pengguna untuk mengintegrasikan gambar, video dan file-file flash ke dalam soal, membuat soal-soal latihan yang interaktif berbasis web.

Piranti lunak untuk penyusunan tes berbasis komputer yang terdapat dipasaran, hanya mampu untuk menyusun satu perangkat tes. Piranti ini tidak

dapat menyusun perangkat tes dalam bentuk paket-paket dan menampilkan paket perangkat tes secara random. Tes yang hanya disusun dalam satu perangkat mempunyai kelemahan dalam pelaksanaannya, seperti peserta dapat saling bekerja sama, munculnya sistem penjojian serta kecurangan-kecurangan lainnya. Untuk mengatasi permasalahan ini, pelaksanaan tes umumnya menampilkan soal-soal dalam paket-paket tertentu dengan kisi-kisi yang relatif sama. Contohnya dalam pelaksanaan UN yang awalnya dibuat dengan dua paket soal tiap ruang ujian, mulai tahun 2013 dikembangkan dalam 20 paket soal tiap ruang ujian dan setiap paket diberi kode dalam bentuk barcode.

Oleh karenanya dibutuhkan piranti lunak untuk aplikasi CBT yang dapat menampilkan soal dalam bentuk paket secara acak. Perancangan aplikasi CBT ini dapat menggunakan *Adobe Flash CS 5* didukung oleh *ActionScript 3.0* yang merupakan program animasi profesional berbasis vektor grafis yang mudah digunakan dan berdayaguna untuk membuat aplikasi dan animasi kompleks, meliputi multimedia dan *web* yang dinamis dan interaktif seperti *e-commerce*. [6]

Kelebihan lain yang dimiliki program *Adobe Flash* adalah: 1) Mampu membuat tombol interaktif dengan sebuah kerangka atau objek yang lain. 2) Mampu membuat perubahan transparansi warna dalam kerangka. 3) Mampu membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain dan mampu membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan. 4) Melalui *Adobe Flash*, file dapat dikonversi dan dipublikasikan (*publish*) ke dalam file aplikasi (*exe*, *mov*, *jpg*, *gif*). 5) Dapat mengolah dan membuat animasi dari objek Bitmap. 6) Flash program animasi berbasis vektor memiliki fleksibilitas dalam pembuatan objek-objek vektor.

Kombinasi desain animasi flash CS 5 dan kemampuan interaktif *ActionScript 3.0* membuat animasi flash ini paling serbaguna dan populer saat sekarang. Beberapa kelebihanannya yaitu: fitur yang ditawarkan dapat dibuat terpisah saat runtime, mengurangi penggunaan frame (animasi yang kompleks hanya dengan satu frame). Fungsi dasar lainnya adalah: memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya seperti animasi, navigasi, user input, memperoleh data, kalkulasi, grafik serta batasan waktu. Namun, bersifat *case sensitive*, artinya penulisan huruf kapital dan huruf kecil dianggap berbeda.

Oleh karena itu dikembangkan piranti lunak tes berbasis komputer berbasis *Adobe Flash CS 5* dengan bahasa program *ActionScript 3.0*. piranti lunak CBT yang dihasilkan diharapkan dapat menampilkan paket-paket soal secara random terhadap pengguna baik secara bersamaan dalam satu jaringan maupun penggunaan yang berulang oleh satu pengguna.

## 2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Dick and Carry [7], yaitu model pengembangan ADDIE yang meliputi lima tahap, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Pengembangan perangkat tes berbasis komputer dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Fisika jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta mulai bulan Februari 2015. Uji coba penggunaan media dilaksanakan secara terbatas kepada peserta didik di SMA Negeri di Jakarta pada bulan Juni 2015 dengan subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI.

Data dan analisis data yang dijabarkan adalah 1) Penilaian kelayakan produk oleh pakar (ahli media) yang kemudian dicari rata-rata penilaiannya yang diambil dari kriteria penilaian menurut skala likert, 2) Hasil tanggapan peserta didik yang dilakukan kepada beberapa peserta didik di SMA, 3) Uji kelayakan produk dengan melakukan uji empirik kepada guru serta uji lapangan kepada peserta didik.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Produk hasil pengembangan adalah piranti lunak tes berbasis komputer (*CBT-Software*) untuk mata pelajaran fisika SMA. CBT ini dapat dioperasikan pada komputer atau *laptop* dengan sistem operasional minimal *Windows XP* dengan *Service Pack 2*, tetapi mengalami banyak kendala sehingga sangat disarankan untuk mengoperasikannya di *Windows 7*.

Piranti lunak ini sebagai sarana CBT dapat menampilkan sejumlah soal dalam satu paket dan paket-paket soal yang tersedia dapat ditampilkan secara acak. Piranti lunak ini memiliki karakteristik keunggulan antara lain sebagai berikut:

1. Piranti lunak tes berbasis komputer ini disimpan dalam format animasi flash (swf) dan format program (exe). Piranti lunak dalam format animasi flash dapat dioperasikan setelah menginstall program *Adobe Flash Player* dengan minimal versi 10 sedangkan format program (exe) dapat dioperasikan disemua jenis komputer yang *compatible*. Program ini beroperasi secara sempurna pada komputer/*laptop* dengan syarat minimum sistem operasi adalah *Windows 7*.

2. Piranti lunak tes berbasis komputer ini dapat digunakan oleh peserta didik untuk melakukan tes

secara mandiri dimanapun, baik di kelas maupun di luar kelas.

3. Petunjuk pengerjaan serta tombol-tombol navigasi lainnya disampaikan secara jelas kepada pengguna piranti lunak agar dapat terarah dalam menggunakan piranti lunak tes berbasis komputer ini.

4. Tersedianya bagian latihan yang memungkinkan pengguna mengenal tampilan tes sebelum benar-benar mengikuti tes berbasis komputer.

5. Terdapatnya sejumlah paket soal yang dapat ditampilkan secara random oleh sistem komputer yang memungkinkan pengguna CBT menemukan soal yang berbeda untuk penggunaan berulang maupun untuk penggunaan bersamaan dalam satu sistem jaringan.

6. Tersedianya akun login peserta tes yang memuat identitas pengguna CBT sebagai identitas yang direkam untuk ditampilkan pada halaman hasil akhir pengerjaan CBT maupun untuk menampilkan paket soal berikut untuk penggunaan yang berulang.

7. Tersedianya halaman penyapa yang menampilkan akun login pengguna CBT serta menerangkan nomor paket soal yang akan dikerjakan oleh pengguna sebelum masuk ke halaman soal.

8. Terdapatnya tombol pilihan jawaban yang akan berubah warna jika pengguna CBT mengklik jawaban yang dianggap benar serta berubahnya papan nomor soal jika pengguna telah menjawab pertanyaan pada suatu nomor soal yang akan memudahkannya untuk mengetahui nomor soal yang telah dikerjakan sebelumnya.



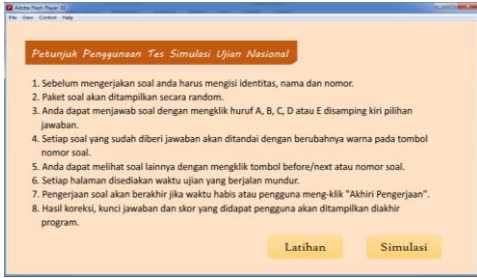
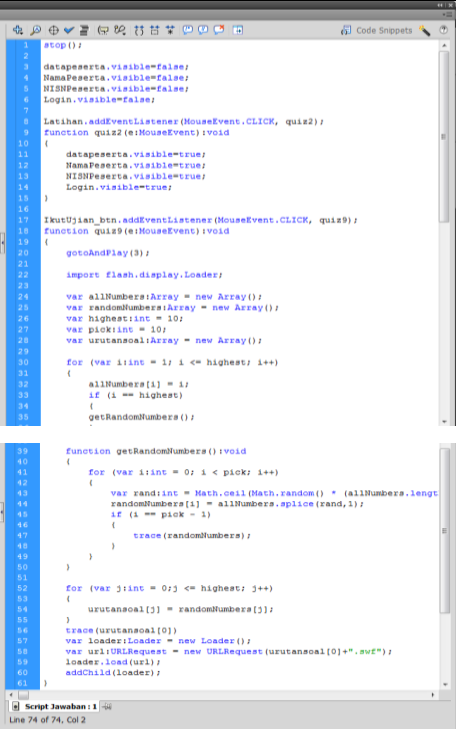

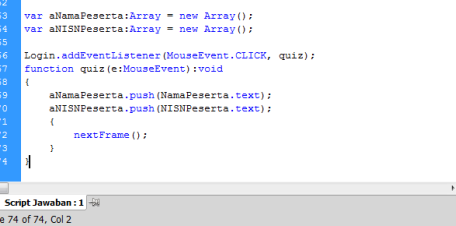
9. Terdapatnya waktu hitungan mundur yang merupakan *time keeper* bagi pengguna CBT agar dapat mengatur waktunya dengan baik sehingga dapat mengerjakan seluruh nomor soal sesuai dengan waktu yang telah disediakan.

10. Terdapatnya tombol akhiri pengerjaan yang membantu pengguna CBT untuk masuk ke halaman hasil akhir jika waktu yang berjalan mundur belum menunjukkan angka 00:00:00 tetapi pengguna telah selesai mengerjakan soal-soal yang diberikan.

11. Halaman hasil akhir akan menampilkan kembali identitas pengguna CBT, jawaban tes yang juga dilengkapi dengan kunci jawaban disampingnya sehingga pengguna dapat mengetahui kesalahannya. Selanjutnya pada halaman hasil akhir juga diberikan tanda koreksi benar/salah yang kemudian jumlah koreksi benar/salah ditampilkan pada kotak skor benar dan skor salah sehingga didapatkan skor akhir peserta tes yang telah dihitung langsung oleh sistem komputer.

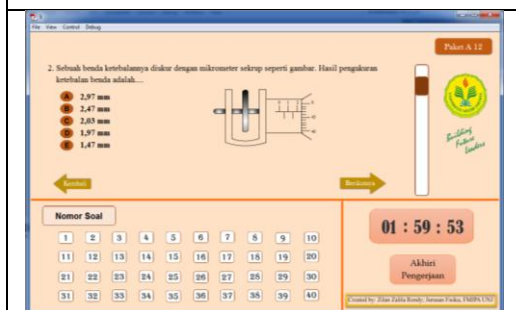
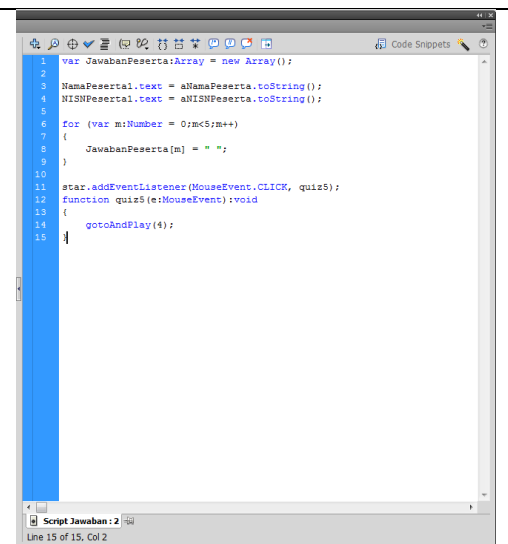
Tabel 1. Tampilan Piranti Lunak Tes Berbasis

Komputer (*CBT-Software*) Hasil Pengembangan

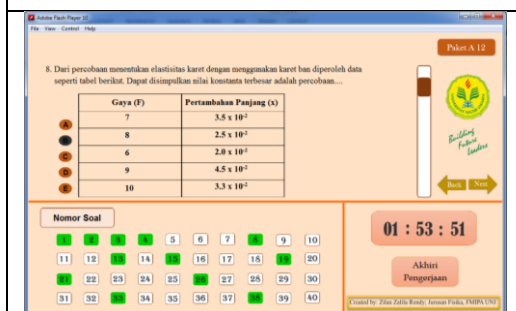
Tampilan desain	Bahasa program
 <p>The image shows the cover of the CBT software. It features a yellow background with a computer monitor icon. The text on the cover includes 'Tes Berbasis Komputer (CBT Software) Mata Pelajaran FISIKA'. It also lists the author 'penyusun: Zilan Zailia Rendy' and the supervisor 'pembimbing: Fauzi Badri, S.Pd, M.Si'. There is a red arrow pointing to the word 'LATIHAN'.</p> <p style="text-align: center;">Cover aplikasi CBT</p>	 <p>The image shows a code editor window with the following code:</p> <pre> 1  #top(); 2 3  mulai.addEventListener(MouseEvent.CLICK, start); 4  function start(e:MouseEvent):void 5  { 6      gotoAndPlay(2); 7      import flash.display.Loader; 8      var loader:Loader = new Loader(); 9      var urlURLRequest:URLRequest = new URLRequest("utama.swf"); 10     loader.loadContent(); 11     addChild(loader); 12 }         </pre> <p style="text-align: center;">Bahasa program</p>
 <p>The image shows a 'Petunjuk Penggunaan' (Usage Instructions) screen. It contains a list of 8 instructions for using the simulation. At the bottom, there are two buttons: 'Latihan' and 'Simulasi'.</p> <p style="text-align: center;">Petunjuk penggunaan</p>	 <p>The image shows a code editor window with the following code:</p> <pre> 1  #top(); 2 3  datapeerta.visible=false; 4  NamaPeserta.visible=false; 5  NISNPeserta.visible=false; 6  Login.visible=false; 7 8  latihan.addEventListener(MouseEvent.CLICK, quiz2); 9  function quiz2(e:MouseEvent):void 10 { 11     datapeerta.visible=true; 12     NamaPeserta.visible=true; 13     NISNPeserta.visible=true; 14     Login.visible=true; 15 } 16 17 #tutupian_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, quiz9); 18 function quiz9(e:MouseEvent):void 19 { 20     gotoAndPlay(3); 21 22     import flash.display.Loader; 23 24     var allNumbers:Array = new Array(); 25     var randomNumber:Array = new Array(); 26     var highest:int = 10; 27     var pick:int = 10; 28     var urutansoal:Array = new Array(); 29 30     for (var i:int = 1; i &lt;= highest; i++) 31     { 32         allNumbers[i] = 1; 33         if (i == highest) 34         { 35             getRandomNumbers(); 36         } 37     } 38 39     function getRandomNumbers():void 40     { 41         for (var i:int = 0; i &lt; pick; i++) 42         { 43             var rand:int = Math.ceil(Math.random() * (allNumbers.length - 1)); 44             randomNumber[i] = allNumbers.splice(rand, 1); 45             trace(randomNumber); 46         } 47     } 48 49     for (var j:int = 0; j &lt;= highest; j++) 50     { 51         urutansoal[j] = randomNumber[j]; 52     } 53     trace(urutansoal[0]); 54     var loader:Loader = new Loader(); 55     var urlURLRequest:URLRequest = new URLRequest(urutansoal[0] + ".swf"); 56     loader.loadContent(); 57     addChild(loader); 58 }         </pre> <p style="text-align: center;">Bahasa program</p>
 <p>The image shows a login screen for the test. It has a title 'Petunjuk Penggunaan Tes Simulasi Ujian Nasional'. Below the instructions, there are two input fields: 'Nama Peserta:' with the value 'Zilan Zailia Rendy' and 'NISN Peserta:' with the value '3215115745'. A yellow 'LOGIN' button is positioned below the input fields. At the bottom, there are 'Latihan' and 'Simulasi' buttons.</p> <p style="text-align: center;">Akun login peserta tes</p>	 <p>The image shows a code editor window with the following code:</p> <pre> 63 var aNamaPeserta:Array = new Array(); 64 var aNISNPeserta:Array = new Array(); 65 66 Login.addEventListener(MouseEvent.CLICK, quiz); 67 function quiz(e:MouseEvent):void 68 { 69     aNamaPeserta.push(NamaPeserta.text); 70     aNISNPeserta.push(NISNPeserta.text); 71     nextFrame(); 72 } 73 74         </pre> <p style="text-align: center;">Bahasa program</p>



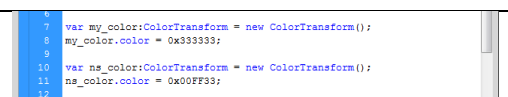
Halaman penyapa

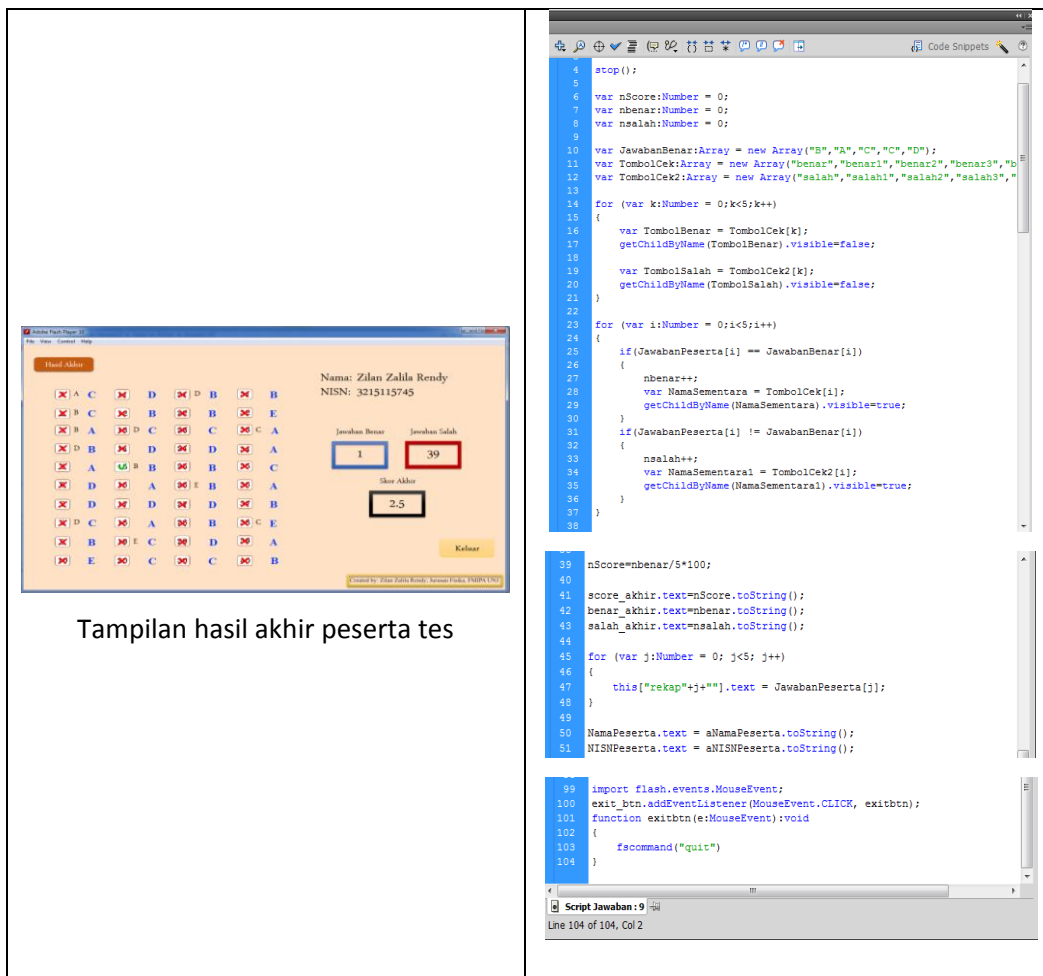


Lembar soal



Tombol nomor soal yang berubah warna jika telah diberi jawaban





Tampilan hasil akhir peserta tes

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian oleh ahli media, hasil uji coba terbatas oleh peserta didik, hasil uji empirik oleh pendidik dan hasil uji lapangan oleh peserta didik, dapat disimpulkan bahwa piranti lunak tes berbasis komputer (*CBT-Software*) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat baik serta layak digunakan sebagai salah satu perangkat tes dalam pembelajaran fisika.

#### Ucapan Terimakasih

Syukur Alhamdulillah penulis aturkan atas rahmat Allah SWT yang telah mengizinkan peneliti untuk menyelesaikan jurnal ini tepat pada waktunya serta dukungan orang tua dan keluarga yang tak pernah henti agar jurnal ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Dalam penulisan jurnal ini peneliti mendapat saran dan masukan dari berbagai pihak, oleh karenanya peneliti mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada; bapak Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si dan bapak Drs. Handjoko A. Permana, M.Si selaku pembimbing serta miss Dewi Mulyati, S.Pd, M.Si, M.Sc selaku pembimbing dalam

pembuatan program. Dan pihak-pihak lain yang tidak dapat dituliskan satu persatu. Semoga jurnal ini dapat menjadi acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya terkait tes berbasis komputer.

#### Daftar Acuan

- [1] Suratno, Joko. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar Interaktif dengan Macromedia Flash CS 4*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (Vol. 1, No. 1, Mei 2012: 58-71). ISSN: 2301-4814
- [2] Rasim dkk. 2008. *Pengembangan Perangkat Ajar Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi (Vol. 1, No. 2: 1-20). Bandung: ISSN: 1979-9264
- [3] Jimoh, R. G, et. al. 2012. *Students' Perception of Computer Based Test (CBT) for Examining Undergraduate Chemistry Courses*. Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences (Vol. 3, No. 2: 125-134). ISSN 2079-8407. Malaysia: <http://www.cisjournal.org>

- [4] I. Varank, et. al. 2014. *Effectiveness of an Online Automated Evaluation and Feedback System in an Introductory Computer Literacy Course*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education (Vol. 10, No. 5: 395-404). EJMSTE, Ankara, Turkey: ISSN 1305-8223. [www.ejmste.com](http://www.ejmste.com)
- [5] P. M Labulan & Fahrul Efendi. 2012. *Pengembangan Smart Try Out System Berbasis Komputer pada Matapelajaran Matematika di Sekolah Kejuruan*. AKSIOMA (Vol. 01, No. 01). Aceh: ISSN: 1412-4505. [Jurnal.untad.ac.id](http://Jurnal.untad.ac.id)
- [6] Florio, Chris. 2010. *ActionScript 3.0 for Adobe Flash Professional CS5 Classroom in a Book*. USA: Adobe, [www. Adobepress.com](http://www.Adobepress.com)
- [7] Mulyatiningsih, Endang. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: ALFABETA

