

**PENGEMBANGAN *COMPUTER BASED TEST* (CBT) MENGGUNAKAN
SAVSOFT QUIZ SEBAGAI ALAT PENILAIAN PEMBELAJARAN FISIKA
DI SMA**



MARTIN

3236159169

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Magister

**MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2018

PENGEMBANGAN *COMPUTER BASED TEST* (CBT) MENGGUNAKAN *SAVSOFT QUIZ* SEBAGAI ALAT PENILAIAN PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

Martin

Email: helloomartin@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Computer Based Test* dengan menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika di SMA. Metodologi penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan mengacu pada model ADDIE. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli evaluasi, ahli media dan guru fisika SMA. CBT yang dikembangkan telah dilengkapi soal uraian HOTS pada materi Gerak Lurus yang sudah dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Hasil validasi ahli menunjukkan persentase rata-rata 88,26 %, validasi ahli materi 83,95% (sangat baik), validasi ahli evaluasi 92,35% (sangat baik), validasi ahli media 80,327% (sangat baik), dan validasi guru fisika SMA 87,56% (sangat baik). Hal ini menunjukkan bahwa CBT dengan menggunakan *Savsoft Quiz* layak menjadi alat penilaian pembelajaran fisika di SMA.

Kata Kunci: *Computer Based Test*, *Savsoft Quiz*, penelitian pengembangan, penilaian pembelajaran.

PENGEMBANGAN COMPUTER BASED TEST (CBT) MENGGUNAKAN SAVSOFT QUIZ SEBAGAI ALAT PENILAIAN PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA

Martin

Email: helloomartin@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to develop Computer Based Test (CBT) by using Savsoft Quiz application as a tool of physics learning in Senior High School. The research method used is research and development referring to the ADDIE model. The instrument used in this research is a questionnaire. Validation is done by material experts, evaluation experts, media experts and high school physics teachers. CBT developed has been completed with the description of HOTS in Motion Straight material that has been tested the validity and reliability. Expert validation results show average percentage 88,26 % (excellent), material expert validation 83,95% (excellent), validation expert evaluation 92,35% (very good), media expert validation 80,327% (very good), and validation teachers at senior high school 87,56% (very good). It shows that CBT good to be learning assessment of physics in Senior High School.



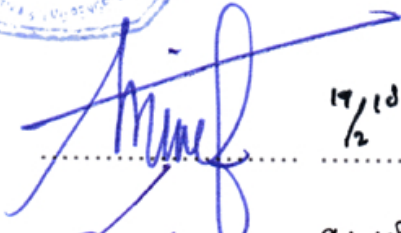
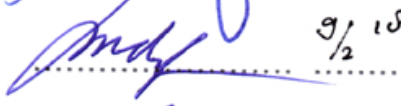

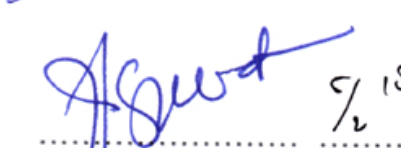

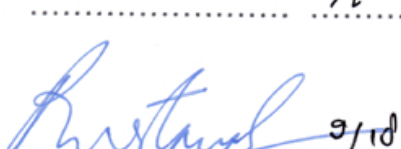

Kata Kunci: Computer Based Test, Savsoft Quiz, research and development, physics assessment.

PERSETUJUAN PANITIA SIDANG TESIS

**Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) Menggunakan *Savsoft Quiz*
Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika Di SMA**

Nama : Martin

No. Reg : 3236159169

| Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|--|---|-------------|
| Penanggung Jawab |  | |
| Dekan : <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si</u> NIP. 19671218 199303 1 005 |  | 19/18 /2 |
| Wakil Penanggung Jawab |  | 19/18 /2 |
| Wakil Dekan I : <u>Dr. Muktiningsih N, M.Si</u> NIP. 19640511 198903 2 001 |  | 9/2 18 |
| Ketua : <u>Prof. Dr. I Made Astra, M.Si</u> NIP. 19581212 198403 1 004 |  | 5/2 18 |
| Sekretaris : <u>Dr. Esmar Budi, MT</u> NIP. 19720728 199903 1 002 |  | 5/2 18 |
| Anggota Pembimbing I : <u>Prof. Dr. Yetti Supriyati M.Pd</u> NIP. 19511029 198703 2 001 |  | 5/2 18 |
| Pembimbing II : <u>Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc</u> NIP. 19630426 198803 1 002 |  | 5/2 18 |
| Penguji I : <u>Drs. Cecep E. Rustana, Ph.D</u> NIP. 19590729 198602 1 001 |  | 9/2 18 |

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dan hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tesis ini bukan hasil karya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Jakarta, 1 November 2017



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tesis ini kupersembahkan untuk:

*Ibu tercinta Amyani dan Habihah Hayat
Ayah tercinta Abd. Hamid (alm) dan Syahrizal Daulay*

*Istriku tercinta Ilsa Syabira Daulay
Anakku tercinta Marsya Anahatta K*

*Kakak-kakak ku tercinta, Deisy A dan Norjani
Adikku tercinta Ilmaya Syabira Daulay*

Ω Martin Ω

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puja dan puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul: **“Pengembangan *Computer Based Test (CBT)* Menggunakan *Savsoft Quiz* Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika Di SMA”**. Shalawat bertangkaikan salam semoga senantiasa terlimpah-curahkan kepada pembawa risalah suci dan suri tauladan kita, yakni Nabi Muhammad saw. yang telah membawa umat manusia keluar dari masa *jahiliyah* menuju jalan yang diridhai oleh Allah swt.

Tesis ini disusun sebagai syarat dan tugas akhir dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Peneliti menyadari bahwa dalam pembuatan tesis ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, hal ini disebabkan karena terbatasnya pengetahuan dan kemampuan peneliti. Dalam penelitian dan penyusunan tesis ini banyak sekali kendala yang dihadapi peneliti, namun berkat adanya tekad yang kuat, bantuan, saran, dan motivasi yang tinggi serta bimbingan dari berbagai pihak, maka tesis ini dapat segera dirampungkan dan diselesaikan dalam waktu yang ditentukan.

Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua

pihak yang telah membantu dengan penuh kesabaran, keikhlasan dan hanya dalam rangka mengharap ridha Allah SWT. Terhatur salam dan do'a serta ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya terutama kepada:

1. Prof. Dr. I Made Astra, M.Si, selaku Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Negeri Jakarta.
2. Prof. Dr. Yetty Supriyati, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan meluangkan waktunya untuk mengoreksi penyusunan tulisan ini serta memberikan pengarahan kepada peneliti, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan meluangkan waktunya untuk mengoreksi penyusunan tulisan ini serta memberikan pengarahan kepada peneliti, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Segenap Staf Dosen Pengajar Program Magister Pendidikan Fisika yang memberikan bekal ilmu pengetahuan serta bantuannya sehingga peneliti dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
5. Rekan-rekan mahasiswa Magister Pendidikan Fisika Angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan bantuannya dalam penyusunan tesis ini. Untuk teman-temanku, salam sukses untuk kalian.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak bagi peneliti mendapatkan balasan yang layak dan limpahan Rahmat,

Barokah serta karunia dari Allah SWT, Aamiin. Akhirnya dengan segenap kelapangan hati, peneliti berharap semoga tesis ini dapat memberi manfaat bagi peneliti khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, November 2017

Martin

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| ABSTRAK | i |
| RINGKASAN..... | iii |
| PERSETUJUAN PANITIA SIDANG TESIS..... | viii |
| LEMBAR PERNYATAAN | ix |
| KATA PENGANTAR | xi |
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| DAFTAR GAMBAR | xx |
| DAFTAR LAMPIRAN | xxiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Fokus Masalah | 6 |
| C. Perumusan Masalah | 6 |
| D. Kegunaan Hasil Penelitian | 7 |
| BAB II KAJIAN TEORITIK..... | 8 |
| A. Penelitian Pengembangan | 8 |
| 1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan | 8 |
| 2. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan | 10 |
| B. <i>Computer Based Test</i> (CBT)..... | 14 |
| 1. Model <i>Computer Based Test</i> (CBT) | 17 |
| 2. Administrasi <i>Computer Based Testing</i> (CBT)..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 3. Pengembangan Aplikasi <i>Computer Based Test</i> (CBT) | 23 |
| C. Savsoft Quiz..... | 34 |
| D. Penilaian Pembelajaran Fisika | 39 |
| 1. Pengertian Penilaian Pembelajaran | 39 |
| 2. Tes Uraian Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran | 41 |
| 3. Analisis Kualitas Alat Penilaian Pembelajaran | 44 |
| 4. Soal Fisika HOTS (<i>Higher Order of Thinking Skill</i>) | 50 |
| E. Penelitian yang Relevan..... | 54 |
| F. Kerangka Berpikir | 56 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 59 |
| A. Tujuan Penelitian..... | 59 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 59 |
| C. Karakteristik Media yang dikembangkan..... | 59 |
| D. Metode Penelitian | 60 |
| E. Alur Penelitian | 61 |
| F. Prosedur Penelitian | 62 |
| 1. Tahap Pendahuluan (<i>Analysis</i>) | 62 |
| 2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>) | 63 |
| 3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>) | 66 |
| 4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>) | 70 |
| 5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)..... | 70 |
| G. Teknik Pengumpulan Data..... | 71 |
| H. Instrumen Penelitian | 71 |

| | |
|---|-----|
| 1. Kusioner analisis kebutuhan (guru dan peserta didik) | 71 |
| 2. Kusioner validasi oleh ahli evaluasi | 74 |
| 3. Kusioner validasi oleh ahli Materi | 76 |
| 4. Kusioner validasi oleh ahli media | 77 |
| 5. Kusioner validasi oleh guru fisika | 79 |
| 6. Kusioner uji coba kelompok kecil dan uji lapangan oleh peserta didik | 80 |
| I. Teknik Analisis Data | 81 |
| 1. Validitas | 83 |
| 2. Pengujian Reliabilitas | 84 |
| 3. Pengujian Tingkat Kesukaran | 86 |
| 4. Pengujian Daya Pembeda soal | 87 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 89 |
| A. Hasil Pengembangan <i>Computer Based Test</i> (CBT) Menggunakan <i>Savsoft Quiz</i> Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika | 89 |
| 1. Soal Tes | 90 |
| 2. <i>Computer Based Test</i> (CBT) | 92 |
| B. Uji Kelayakan <i>Computer Based Test</i> dengan Menggunakan <i>Savsoft Quiz</i> | 102 |
| 1. Validasi Ahli Evaluasi | 102 |
| 2. Validasi Ahli Materi | 106 |
| 3. Validasi Ahli Media | 108 |
| 4. Validasi Guru Fisika | 112 |

| | |
|--|-----|
| 5. Uji Coba Kelompok Kecil | 117 |
| 6. Uji Coba Lapangan..... | 120 |
| C. Pembahasan..... | 121 |
| 1. Pembahasan <i>Computer Based Test</i> (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi <i>Savsoft Quiz</i> | 121 |
| 2. Pembahasan Hasil Validasi Ahli Evaluasi, Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru Fisika SMA | 122 |
| 3. Pembahasan Hasil Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Lapangan . | 125 |
| BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN | 127 |
| A. Kesimpulan | 127 |
| B. Implikasi | 128 |
| C. Saran | 128 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 129 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 1 Komposisi Warna pada Layar Komputer..... | 30 |
| Tabel 2 Domain Proses Kognitif HOTS..... | 53 |
| Tabel 3 Kisi-kisi Kuisisioner Analisis Kebutuhan Peserta Didik | 72 |
| Tabel 4 Kisi-kisi Kuisisioner Analisis Kebutuhan Guru | 73 |
| Tabel 5 Kisi-kisi validasi oleh ahli evaluasi | 75 |
| Tabel 6 Kisi-kisi validasi oleh ahli materi..... | 76 |
| Tabel 7 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media | 77 |
| Tabel 8 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Guru Fisika | 79 |
| Tabel 9 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba oleh Peserta Didik | 81 |
| Tabel 10 Skala Likert untuk Penilaian (Sugiyono, 2012)..... | 82 |
| Tabel 11 Interpretasi Hasil Penilaian Validasi (Sugiyono, 2012)..... | 82 |
| Tabel 12 Interpretasi Validitas Tes (Arikunto, 2012) | 84 |
| Tabel 13 Interpretasi Reliabilitas (Arikunto, 2012) | 86 |
| Tabel 14 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran (Arifin, 2011) | 87 |
| Tabel 15 Interpretasi Daya Pembeda Soal (Arifin, 2011)..... | 88 |
| Tabel 16 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal..... | 91 |
| Tabel 17 Hasil Validasi oleh Ahli Evaluasi | 102 |
| Tabel 18 Hasil Validasi oleh Ahli Materi..... | 106 |
| Tabel 19 Hasil Validasi oleh Ahli Media | 109 |
| Tabel 20 Hasil Validasi oleh Guru Fisika | 113 |
| Tabel 21 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil..... | 118 |

Tabel 22 Hasil Uji Coba Lapangan 120

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 1 Halaman Beranda Savsoft Quiz..... | 34 |
| Gambar 2 Alur Penelitian..... | 61 |
| Gambar 3 Konteks Diagram Aplikasi Savesoft Quiz..... | 65 |
| Gambar 4 Tampilan Story Board Savsoft Quiz..... | 66 |
| Gambar 5 Halaman Beranda Savesoft Quiz dalam Versi Inggris..... | 68 |
| Gambar 6 Pembuatan Akun Pengguna..... | 68 |
| Gambar 7 Halaman Input Soal..... | 69 |
| Gambar 8 Halaman Manajemen Tes..... | 69 |
| Gambar 9 Persamaan persentase hasil penilaian validasi..... | 82 |
| Gambar 10 Tampilan Halaman Login..... | 93 |
| Gambar 11 Halaman Beranda Akun Guru..... | 94 |
| Gambar 12 Pengaturan SK, KD dan Indikator..... | 95 |
| Gambar 13 Halaman untuk Menambahkan Soal..... | 95 |
| Gambar 14 Tampilan Bank Soal..... | 96 |
| Gambar 15 Tampilan Tambah Baru Ujian..... | 97 |
| Gambar 16 Halaman Hasil dan Koreksi..... | 97 |
| Gambar 17 Tampilan Beranda Akun Siswa..... | 98 |
| Gambar 18 Halaman Akun Saya..... | 99 |
| Gambar 19 Tampilan Halaman Soal..... | 99 |
| Gambar 20 Tampilan Hasil Ujian pada Akun Siswa..... | 100 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 21 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Evaluasi | 103 |
| Gambar 22 Sebelum Perbaikan Satuan dan Angka Lebih Kontekstual . | 104 |
| Gambar 23 Setelah Perbaikan Satuan dan Angka Lebih Kontekstual ... | 104 |
| Gambar 24 Sebelum Perbaikan Ketikan dan Bahasa Yang Kurang Tepat | 105 |
| Gambar 25 Setelah Perbaikan Ketikan dan Bahasa Yang Kurang Tepat | 105 |
| Gambar 26 Waktu yang Digunakan Siswa untuk Mengerjakan Soal | 105 |
| Gambar 27 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Materi | 107 |
| Gambar 28 Sebelum Perbaikan Penggunaan Besaran Skalar dan Interpretasi Grafik | 108 |
| Gambar 29 Setelah Perbaikan Penggunaan Besaran Skalar dan Interpretasi Grafik | 108 |
| Gambar 30 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Media | 110 |
| Gambar 31 Sebelum Perbaikan Kotak Penyapa Pengguna | 111 |
| Gambar 32 Setelah Perbaikan Kotak Penyapa Pengguna | 111 |
| Gambar 33 Sebelum Perbaikan Ukuran Angka Indikator Waktu | 112 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 34 Setelah Perbaikan Ukuran Angka Indikator Waktu | 112 |
| Gambar 35 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika oleh Guru Fisika | 114 |
| Gambar 36 Sebelum Perbaikan Halaman Beranda | 115 |
| Gambar 37 Setelah Perbaikan Halaman Beranda | 115 |
| Gambar 38 Sebelum Perbaikan Pembuatan Rumus | 116 |
| Gambar 39 Setelah Perbaikan Pembuatan Rumus | 116 |
| Gambar 40 Sebelum Perbaikan Lembar Jawaban Bersebelahan dengan Soal..... | 117 |
| Gambar 41 Setelah Perbaikan Lembar Jawaban Bersebelahan dengan Soal..... | 117 |
| Gambar 42 Diagram Batang Hasil Uji Kelompok Kecil CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika | 119 |
| Gambar 43 Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Besar CBT Dengan Menggunakan Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika | 121 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan oleh Guru | 133 |
| Lampiran 2 Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan oleh Siswa | 136 |
| Lampiran 3 Kisi-kisi Soal Gerak Lurus HOTS | 139 |
| Lampiran 4 Soal Gerak Lurus HOTS | 143 |
| Lampiran 5 Instrumen Ahli Evaluasi | 161 |
| Lampiran 6 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Evaluasi | 163 |
| Lampiran 7 Instrumen Ahli Materi | 165 |
| Lampiran 8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi | 168 |
| Lampiran 9 Instrumen Ahli Media | 169 |
| Lampiran 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media | 172 |
| Lampiran 11 Instrumen Guru | 173 |
| Lampiran 12 Rekapitulasi Hasil Validasi Guru | 177 |
| Lampiran 13 Instrumen Uji Coba | 179 |
| Lampiran 14 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil | 183 |
| Lampiran 15 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Lapangan | 185 |
| Lampiran 16 Pengolahan Data Validitas dan Reliabilitas Soal | 187 |
| Lampiran 17 Pengolahan Data Daya Pembeda dan Tingkat Sukar | 188 |
| Lampiran 18 Surat Penelitian | 189 |
| Lampiran 19 Dokumentasi | 190 |
| Biodata Penulis | 193 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berbagai hal sudah dilakukan untuk meningkatkan mutu pendidikan, salah satunya adalah melalui sistem penilaian. Penilaian merupakan proses pengumpulan informasi untuk mengetahui pencapaian belajar peserta didik sehingga penilaian dapat dikatakan juga sebagai bagian integral dalam keseluruhan proses belajar mengajar. Penilaian dapat digunakan sebagai salah satu faktor dalam menentukan keberhasilan proses dan hasil pembelajaran, bukan hanya sebagai cara untuk menilai keberhasilan siswa dalam menguasai materi pelajaran.

Guru memiliki peranan penting dalam melakukan penilaian proses dan hasil pembelajaran di kelas. Aspek-aspek yang berkenaan dengan pemilihan alat penilaian, penyusunan soal, analisis butir soal untuk memperoleh kualitas soal, pengolahan dan interpretasi data hasil penilaian, serta pemanfaatan data hasil penilaian merupakan indikator terhadap kualitas lulusan. Oleh karena itu, keterampilan para guru dalam aspek-aspek tersebut sangat diperlukan (Arifin, 2011).

Sejalan dengan itu, pendidikan di Indonesia sekarang ini telah mengalami perubahan yang pesat seiring dengan perkembangan *Information Comunication and Technologi (ICT)*. Teknologi web atau internet merupakan suatu kecanggihan ICT yang bisa digunakan dalam

sistem evaluasi. Fasilitas ini merupakan kumpulan dokumentasi yang tersimpan dalam berbagai server yang terhubung menjadi suatu jaringan (internet). Dokumen ini dikembangkan dalam format Hypertext Markup Language (HTML). Melalui format ini dimungkinkan terjadinya link dari satu dokumen ke dokumen lain dan fasilitas ini bersifat multimedia, yang terdiri dari kombinasi teks, foto, grafik, audio, animasi, dan video.

Dalam aspek penilaian pembelajaran, perkembangan ICT telah menghadirkan Ujian Berbasis Komputer atau lebih dikenal dengan *Computer Based Test* (CBT). Dalam penggunaannya, CBT banyak memberikan manfaat yang sangat baik dan lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan tes tulis atau *paper-pencil test*. CBT membutuhkan biaya yang murah dan dapat mengurangi kesalahan dalam memeriksa dan memasukkan data hasil tes. Selain itu, CBT juga mampu mengemas soal ujian menjadi lebih efektif, disertai multimedia seperti gif, klip video, dan pendekatan file suara dapat dimasukkan dalam batang pertanyaan, tanggapan atau umpan balik. Dengan demikian, CBT diharapkan mampu meningkatkan fungsi dan tujuan diadakannya penilaian pembelajaran (Novrianti, 2014).

Penyelenggaraan CBT didukung oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang menyatakan bahwa pelaksanaan ujian nasional dengan sistem komputer (CBT) lebih fleksibel atau dinamis karena tidak harus terjadwal secara nasional pada waktu yang sama (Sudaryati, 2016). Berkenaan dengan pernyataan tersebut, Pusat Penilaian Pendidikan telah

mengembangkan dan mengujicoba di dua sekolah Indonesia di luar negeri, yaitu di Singapura dan Kuala Lumpur. Hasil ujicoba tersebut menunjukkan bahwa CBT memungkinkan dapat diselenggarakan pada siswa di Indonesia (Oktarini, 2016). Akhirnya hingga kini, CBT tidak hanya diterapkan untuk Ujian Nasional saja tetapi juga akan diterapkan pada ulangan tengah semester, ulangan akhir semester dan ulangan kenaikan kelas.

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner analisis kebutuhan peserta didik yang disebar pada 7 SMA di Jakarta dengan total 50 peserta didik, 40% responden belum pernah melakukan ujian berbasis komputer pada ujian ujian semester (US) maupun ujian kenaikan kelas (UKK). 100% responden yang melaksanakan ujian CBT hanya dalam bentuk soal pilihan berganda. Padahal 70,8 % responden tertarik untuk melakukan ujian berbasis komputer pada ulangan fisika untuk soal yang berbentuk uraian. Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner analisis kebutuhan guru fisika yang dilakukan pada 10 SMA di Jakarta dan sekitarnya dengan total 8 guru, 100 % guru responden belum pernah memberikan ujian CBT fisika berbentuk uraian. Rata-rata guru hanya memberikan ujian dalam bentuk soal pilihan berganda. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengembangan aplikasi CBT untuk mengujikan soal uraian. Di samping itu 90 % guru responden hanya mengandalkan operator sekolah dalam mengoperasikan CBT. Ini berarti pelaksanaan CBT belum optimal karena yang bertugas mengolah alat evaluasi adalah operator sekolah dan

teknisi. Hal ini disebabkan karena aplikasi yang digunakan rumit dan untuk mempelajari aplikasi tersebut membutuhkan banyak waktu. Guru hanya berperan sebagai pembuat soal dan pengawas saat ujian sehingga guru menjadi kurang mandiri dan terbiasa dalam mengoperasikan sistem ujian berbasis komputer.

Saat ini sudah terdapat beberapa pengembang aplikasi CBT yang bersifat gratis dan mudah dikembangkan (*open source*), salah satu aplikasi web yang dapat membantu dan mempermudah dalam membangun sistem penilaian adalah *Savsoft Quiz*. *Savsoft Quiz* merupakan aplikasi untuk menyusun soal, memproses hasilnya, mengimplementasi dan menyebarkan hasilnya sebagai sistem evaluasi yang dimasukkan ke dalam web. Dengan aplikasi *Savsoft Quiz* ini, guru dapat membuat bermacam-macam tipe tes online seperti soal pilihan ganda, uraian (*essay*), menjodohkan dan melengkapi kalimat termasuk dengan dukungan multimedia, seperti suara, video dan lain-lain.

Namun aplikasi *Savesoft Quiz* yang ada sekarang belum sesuai dengan hasil pengolahan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Aplikasi *Savesoft Quiz* yang tersedia masih dalam Bahasa Inggris sehingga guru sebagai pengguna sedikit kesulitan dalam mengoperasikannya, selain itu untuk memasukkan soal ke dalam bank soal masih belum terintegrasi dengan kisi-kisi soal serta aplikasi CBT yang ada belum mendukung untuk melakukan ujian berbentuk soal uraian. Oleh Karena itu peneliti berkesimpulan sementara bahwa aplikasi *CBT*

yang cocok untuk diterapkan pada pendidikan di Indonesia harus sesuai dengan kebutuhan kurikulum, mudah digunakan (*user friendly*) dan memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu perlu pengembangan lebih lanjut terhadap aplikasi *Savsoft Quiz* tersebut.

Mengenai pemilihan soal uraian yang akan dikembangkan dalam aplikasi CBT didasarkan pada kondisi kehidupan masyarakat yang dituntut dapat berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan persoalan. Dari data yang dirilis oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) menyatakan (Iswadi, 2016) bahwa berdasarkan hasil survey *Programme of International Student Assessment* (PISA) tahun 2015, peserta didik Indonesia berada pada peringkat 62 dari 69 negara peserta. Di mana soal yang terdapat dalam PISA berupa soal dengan tingkat berpikir tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat berpikir peserta didik di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain.

Oleh karena itu penting kiranya untuk memberikan soal uraian berpikir tingkat tinggi atau HOTS kepada peserta didik. Soal HOTS diharapkan mampu melatih peserta didik berpikir secara kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah dalam soal. Kemampuan berpikir tinggi tidak hanya membutuhkan kemampuan menghafal saja, namun juga membutuhkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, dan kemampuan memecahkan masalah.

Dari uraian di atas, memberikan gambaran bahwa betapa pentingnya pengembangan aplikasi CBT yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum di sekolah dan memuat soal HOTS. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengembangan *Computer Based Test (CBT)* Menggunakan *Savsoft Quiz* Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika di SMA**”. Adapun soal-soal yang dimasukkan ke dalam aplikasi CBT yang dikembangkan adalah pokok bahasan Gerak Lurus di kelas X SMA.

B. Fokus Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penelitian ini difokuskan pada pengembangan *Computer Based Test (CBT)* menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran Fisika pada pokok bahasan Gerak Lurus, Kompetensi Dasar menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan. Adapun soal yang digunakan dalam CBT ini adalah soal uraian HOTS (*Higher Order Thinking Skill*).

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah sebelumnya, maka perumusan masalah yang dirancang peneliti, antara lain:

1. Bagaimana validitas dan reliabilitas pengembangan soal uraian HOTS pada mata pelajaran Fisika di SMA khususnya pada materi Gerak Lurus?
2. Bagaimana kelayakan CBT yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai alat penilaian pembelajaran pada mata pelajaran fisika di SMA?

D. Kegunaan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengambil beberapa manfaat, yaitu menghasilkan model aplikasi tes berbasis komputer (CBT) yang sesuai dengan kebutuhan dan kurikulum, menghasilkan soal uraian *HOTS* yang valid dan reliabel pada mata pelajaran fisika di SMA khususnya pada pokok bahasan Gerak Lurus dan sebagai sarana yang dapat digunakan untuk sistem penilaian CBT untuk soal dalam bentuk uraian, baik pada penilaian formatif maupun penilaian sumatif seperti ujian akhir semester (UAS), ujian kenaikan kelas (UKK) dan try out dengan berbasis komputer.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Penelitian Pengembangan

1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Penelitian pengembangan dalam pendidikan adalah sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Gall, 1991). Definisi ini menunjukkan bahwa penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk yang telah ada menjadi lebih baik dan menghasilkan produk pendidikan tertentu. Untuk dapat menghasilkan produk yang baik maka digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan sebelumnya supaya bermanfaat di masyarakat luas. Dalam penjelasan (Gall, 1991) produk-produk pendidikan tidak hanya berupa materi, seperti buku pelajaran, video pembelajaran dan lain-lain tetapi juga termasuk untuk merujuk cara-cara dan proses-proses pembelajaran yang telah ada misalnya, metode pembelajaran atau metode pengorganisasian pembelajaran.

Uraian model pengembangan (Gall, 1991) di kenal dengan riset dan pengembangan bidang pendidikan (R&D) yaitu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan. Langkah-langkah dalam proses ini pada umumnya dikenal sebagai siklus R & D, yang terdiri dari: pengkajian terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan validitas komponen-

komponen pada produk yang akan dikembangkan, mengembangkannya menjadi sebuah produk, pengujian terhadap produk yang dirancang, dan peninjauan ulang dan mengoreksi produk tersebut berdasarkan hasil uji coba. Hal itu sebagai indikasi bahwa produk temuan dari kegiatan pengembangan yang dilakukan mempunyai objektivitas.

Menurut (Sugiyono, 2012), metode penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Sujadi, penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain (Sujadi, 2003).

(Richey, 2007) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai suatu pengkajian sistematis terhadap pendesainan, pengembangan dan evaluasi program, proses dan produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validasi, praktikalitas dan efektifitas.

2. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan

Dalam penelitian pengembangan dikenal salah satu model pengembangan yang dikembangkan oleh Dick and Carey (Walter Dick, 2005) yaitu model ADDIE. Model pengembangan ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya. Model ini terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi) (Reyzal Ibrahim, 2011).

Tahapan-tahapan model ADDIE yang disesuaikan untuk pengembangan perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. *Analysis* (Analisis)

Menurut Dick and Carey (Walter Dick, 2005), analisis merupakan tahap dasar dari tahapan lainnya, tahap ini dikenal dengan pra perencanaan yaitu pemikiran tentang produk baru yang akan dikembangkan, mengidentifikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan, isi, lingkungan belajar dan strategi dalam pengembangan media pembelajaran.

Jadi pada tahap ini dilakukan identifikasi penyebab kemungkinan masalah dengan merumuskan penyebab kemungkinan masalah, menentukan tujuan instruksional, mengkonfirmasi kebutuhan di lapangan,

mengidentifikasi pengembangan yang dibutuhkan, menentukan rancangan produk pengembangan yang efisien, serta menyusun rencana pengembangan berdasarkan bukti empiris yang telah diperoleh (Branch, 2009).

b. *Design* (Perencanaan)

Tahap ini merupakan proses sistematis setelah mempelajari masalah dan menemukan alternatif solusi yang akan ditempuh untuk mengatasi masalah yang diperoleh dan diidentifikasi dari analisis kebutuhan. Tahap perencanaan dilakukan mulai dari merancang konsep produk baru di atas kertas, merancang perangkat media dan merumuskan tujuan sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Mulyaningsih, 2013).

Pada tahap perencanaan menghasilkan desain sederhana mengenai produk yang akan dikembangkan. Slotnick menjelaskan bahwa cara sederhana dalam mendesain program yaitu pembuatan diagram *flowchart*, penulisan Bahasa program (*pseudocode*). Pengkodean program, pembuatan *prototype* dan pengujian program. Pengembangan program (*software*) memerlukan tahapan pekerjaan berurutan, dimana langkah pekerjaan sebelumnya menjadi pondasi untuk pekerjaan selanjutnya (Mulyaningsih, 2013).

c. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan merupakan tahap realisasi produk yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Sukenda menjelaskan bahwa yang dilakukan tahap pengembangan meliputi pembuatan atau pengumpulan

media yang diperlukan sehingga dapat memenuhi keinginan siswa, mendefinisikan interaksi yang sesuai dan harus dalam bentuk kreasi dan inovasi serta menyusun instrumen untuk mengukur kinerja produk (Sukenda, 2013).

Pada tahap ini dilakukan pembuatan software atau pengembangan software yang sudah ada dalam skala kecil sebagai produk awal, yang diharapkan semua unsur telah selesai seperti penyusunan layout dan kerangka-kerangka lainnya sehingga dapat dilakukan ujicoba terbatas yang kemudian dipertimbangkan apakah produk perlu direvisi, diperbaiki atau ditambah. Kemudian jika program telah lengkap dan sesuai dengan rancangan dan kebutuhan maka sebelum digunakan masyarakat luas, program harus diuji terlebih dahulu sehingga tidak terdapat kesalahan lagi dengan melakukan verifikasi dan validasi yang selanjutnya dilakukan pembetulan dan jika sudah benar-benar yakin tidak ada kesalahan lagi maka program dapat diinstall dan digunakan.

Jadi menurut Branch, pada tahap pengembangan menghasilkan produk yang telah dirancang dan memvalidasi produk dari berbagai aspek yang kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan hasil validasi serta melakukan uji coba tes (Branch, 2009).

d. *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi produk yang telah dikembangkan diterapkan pada guru dan siswa. Semua yang telah dikembangkan diakses agar bisa diimplementasikan. Langkah awal yang harus dilakukan

adalah menyiapkan lingkungan belajar (menyediakan guru dan siswa). Tahap ini merupakan tahap yang sangat penting dalam proses pengembangan. Dalam tahap ini, pengguna harus belajar untuk mengakses aplikasi yang telah dikembangkan. Selama proses implementasi berlangsung dilakukan evaluasi, meliputi reaksi pengguna (guru dan siswa), hasil belajar selama proses pelatihan, perubahan perilaku serta dampak ekonomis yang diperoleh setelah pelatihan (Mulyaningsih, 2013).

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi adalah proses untuk melihat ketercapaian tujuan pengembangan produk berhasil sesuai dengan harapan awal atau tidak. Pada tahap ini pula dilakukan pengukuran terhadap kemampuan yang telah dicapai oleh sasaran serta mencari informasi apa saja yang membuat siswa mencapai hasil dengan baik. Tahap evaluasi ini bisa terjadi pada setiap tahap sebelumnya. Evaluasi yang terjadi pada setiap empat tahap di atas dinamakan evaluasi formatif, karena tujuannya untuk kebutuhan revisi (Sukenda, 2013).

Hasil dari tahap ini adalah menilai kualitas produk yang dikembangkan baik sebelum dan setelah pelaksanaan dengan menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi dan melakukan evaluasi (Branch, 2009). Evaluasi dilakukan melalui tahapan menguraikan ringkasan tujuan, alat pengumpulan data, waktu dan orang atau kelompok yang bertanggung jawab untuk tingkat evaluasi.

Penggunaan model ADDIE pada pengembangan produk multimedia pembelajaran sudah dikenal secara luas. ADDIE merupakan salah satu metode pengembangan aplikasi multimedia untuk produk seperti *Computer Based Test* (CBT). Model ADDIE juga digunakan untuk pengembangan website berbasis multimedia, serta aplikasi pembelajaran berbasis multimedia.

Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disintesis bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu tahapan penelitian dalam mengembangkan suatu produk baru atau untuk menyempurnakan produk yang sudah ada agar lebih efektif dan efisien. Produk yang dikembangkan harus memenuhi kriteria validasi, praktikalitas dan efektifitas. Langkah-langkah model pengembangan terdiri atas 5 fase atau tahap utama yaitu 1) *Analyze* (Analisis), 2) *Design* (Desain), 3) *Develop* (Pengembangan), 4) *Implement* (Implementasi), 5) *Evaluate* (Evaluasi)

B. *Computer Based Test* (CBT)

Tes sangat erat dihubungkan dengan cara pengukuran terhadap penguasaan materi tertentu. Hasil yang diperoleh dari tes salah satunya digunakan untuk mengambil dan membuat keputusan sekolah atau guru terhadap peserta didiknya. Hasil tes dianggap sebagai bukti yang valid dari individu dalam menentukan tingkat keberhasilan. Sebelum adanya tes berbasis komputer, biasanya tes dilakukan secara tertulis dalam kertas (*paper based test*), tetapi seiring dengan perkembangan teknologi

informasi tes tertulis mulai bergeser digantikan dengan tes berbasis komputer atau sering disebut sebagai *Computer Based Test* (CBT).

CBT adalah sistem evaluasi berbantuan computer yang bertujuan untuk membantu guru dalam melaksanakan evaluasi, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Tes nantinya akan berbantuan media dan pelaksanaannya pun menggunakan computer. CBT merupakan penggunaan computer untuk mengendalikan, baik digital maupun analog teknik pengujian dan evaluasi kualitas komponen dan produk (Novrianti, 2014). Sistem *computer based test* (CBT) atau pelaksanaan penilaian pembelajaran dengan berbantuan computer merupakan turunan atau pengembangan sistem *computer assisted instructional* (CAI) atau pembelajaran berbantuan computer yang dikhususkan pada bidang evaluasi meliputi kumpulan-kumpulan soal dan proses penskoran otomatis, media, audio, video, penskoran, dan layanan *autorun* (Lestari, 2010).

Sedangkan Suprananto menjelaskan bahwa tes berbasis komputer (CBT) merupakan tes yang diselenggarakan dengan menggunakan komputer. Karakteristik dari tes ini sama dengan tes konvensional yaitu menggunakan satu perangkat tes untuk beberapa peserta dengan panjang tes yang sama (*fixed test length*). Perbedaannya terletak pada teknik penyampaian (*delivery*) butir soal yang tidak lagi menggunakan kertas (*paperless*), baik untuk naskah soal maupun lembar jawaban. Sistem skoring dilakukan oleh komputer. Biasanya peserta bisa

mengerjakan dan melihat butir soal dari nomor pertama sampai dengan terakhir (Suprananto, 2016).

Bentuk tes yang dapat dikembangkan dengan menggunakan fasilitas teknologi informasi dan komunikasi adalah:

a) Tes objektif

- *True-False* (benar salah)
- *Multiple Choice* (pilihan ganda)
- *Matching* (menjodohkan)

b) Tes Non objektif

- *Jumble exercise* (menyusun huruf/kata)
- *Essay* (uraian)
- *Fill in the blank* (jawaban singkat)
- *Crossword* (teka teki silang)

Dalam penelitian ini bentuk tes yang akan dikembangkan adalah tes objektif dengan model pilihan ganda (*multiple choice*), terdiri atas suatu keterangan atau pemberitahuan tentang suatu pengertian yang belum lengkap. Berkenaan dengan tes pilihan ganda, dalam dijelaskan bahwa untuk melengkapinya harus memilih satu dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan, terdiri atas bagian keterangan (*stem*) dan bagian kemungkinan jawaban atau alternatif (*options*). Kemungkinan jawaban (*options*) terdiri atas satu jawaban yang benar yaitu kunci jawaban dan beberapa pengecoh (*distractor*) (Arikunto, 2012).

1. Model *Computer Based Test* (CBT)

Empat bentuk model CBT berbasis aplikasi web yang dapat dikembangkan dengan ICT, yaitu tes terbuka (*open mode*), tes terkontrol (*controlled mode*), tes diawasi (*supervised mode*), dan tes dikelola (*managed mode*) (Bartram, 2001).

a. Terbuka (*open mode*)

Tes dengan model terbuka seperti ini, dapat diikuti siapapun dan tanpa pengawasan siapapun, contohnya tes yang dapat diakses secara terbuka di internet. Peserta tes tidak perlu melakukan registrasi peserta terlebih dahulu.

b. Terkontrol (*controlled mode*)

Tes dengan model seperti ini, sama dengan tes dengan model terbuka yaitu tanpa pengawasan siapapun, tetapi peserta tes hanya yang sudah terdaftar, dengan cara memasukkan username dan password.

c. Diawasi (*supervised mode*)

Pada model ini terdapat supervisor yang mengidentifikasi peserta tes untuk diotentikasi dan memvalidasi kondisi pengambilan tes. Untuk tes di internet model ini menuntut administrator tes untuk meloginkan peserta dan mengkonfirmasi bahwa tes telah diselesaikan dengan benar pada akhir tes.

d. Dikelola (*managed mode*)

Pada model ini biasanya tes dilaksanakan secara terpusat. Organisasi yang mengatur proses tes dapat mendefinisikan dan

meyakinkan unjuk kerja dan spesifikasi peralatan dipusat tes. Mereka juga melatih kemampuan pegawai/staff untuk mengontrol jalannya tes.

Dalam penelitian ini, model CBT yang dikembangkan adalah model tes yang terkontrol (*controlled mode*). Halaman web CBT dapat diakses oleh siapapun, namun hanya pengakses yang telah terdaftar sebagai peserta tes yang bisa login dan dapat mengerjakan tes.

2. Administrasi *Computer Based Testing* (CBT)

Metode yang digunakan dalam menyampaikan suatu tes berbasis komputer, terdapat beberapa masalah administrasi tertentu yang harus diatasi. Masalah tersebut termasuk pemilihan situs pengiriman tes komputerisasi, pertimbangan *software* dan *hardware* tes komputer, ketentuan keamanan tes, batas waktu, frekuensi administrasi dan kekhawatiran biaya. Parshall dalam bukunya menjelaskan administrasi tes berbasis komputer adalah sebagai berikut (Parshall, 2002):

a. Situs Tes Berbasis Komputer

Depending on the test program, an agency might decide to administrater computerized exams at its own sites, arrange to use computer labs at community colleges and universities or other such locations, or have the exams adminstreted at sites managed by a commercial chain of computer test centers. For low-stake and practice tests, another option is Web-based tests delivered without restriction to any computer with internet access. The choice of test site has implications

for exam cost, security measures, and aspects of the storage and transmission of test data. In addition, it may affect the test registration processes, the administration procedures, and responsibilities of proctors and other testing personnel. Furthermore, certain tests site may be limited in the test administration software (and thus, software features) available.

Maksud dari penjelasan tersebut adalah: dalam mengembangkan tes berbasis komputer harus memperhatikan model tes apa yang akan digunakan, karena akan berdampak pada keamanan, aspek penyimpanan dan transmisi data uji sehingga dapat mempengaruhi proses pendaftaran, prosedur administrasi, tanggung jawab pengawas dan personil pengujian lainnya.

b. Software untuk Computer Based Test

Some testing agencies have their own propriety software that can be used to develop computer-based tests for their clients. Another alternative is to purchase a commercial software program. These vary in terms of the features available, cost and ease of use. Another alternative is to actually develop software for computer based testing. If a testing program has requirements that are not met by commercial software, custom software may need to be developed, either in house or through external consultants. As mentioned earlier, the choice of test administration software may be impacted by selection of test administration site, as some sites are restricted to the use of their own proprietary software.

Maksudnya adalah: pemilihan (atau pengembangan) aplikasi untuk tes berbasis komputer harus memperhatikan fitur perangkat lunak yang akan digunakan, dengan memperhatikan jenis tes yang akan dirancang dapat berupa model pengukuran, metode, serta jenis tes yang inovatif. Perangkat lunak harus dirancang untuk mengatasi masalah teknis seperti, memulihkan data yang dimasukkan oleh peserta ujian selama tes berlangsung, teknik penyimpanan data serta kemungkinan kegagalan listrik.

c. *Hardware* untuk Pengujian CBT

The specifications for hardware will usually include at least: type of computer, operating system, processing speed, random access memory (RAM) available, hard disk storage available, monitor size and resolution, and response input devices.

Dalam pernyataan di atas, dijelaskan bahwa spesifikasi hardware dalam mengoperasikan aplikasi CBT biasanya mencakup setidaknya: jenis komputer, sistem operasi, kecepatan pemrosesan, memori akses acak (RAM) penyimpanan yang tersedia, hard disk yang tersedia, ukuran monitor dan resolusi, dan perangkat input respon.

d. Keamanan (*Security*)

For computer-based exams, however, a primary security concern is software. Transmission of data, both to and from the test site must be handled security. Often password protection along with data encryption and fragmentation are used. The test program must ensure the security of

test data, such as updated item pools, as well as examinee data, including personal registration information and test records.

Untuk ujian berbasis komputer, masalah keamanan utama adalah perangkat lunak. Hal yang harus diperhatikan seperti transmisi data, proteksi password yang dilengkapi dengan kamera digital, foto dari masing-masing peserta ujian, sidik jari dan bahkan mungkin scan retina diperlukan oleh beberapa program ujian beresiko tinggi. Aplikasi CBT harus memastikan keamanan data peserta tes, seperti kolom untuk memperbarui item, serta data peserta ujian, termasuk informasi pendaftaran pribadi dan catatan pengujian.

e. Batasan Waktu (*time limit*)

There is an inherent conflict in the imposition of time limits on test administrations. On the one hand, measurement concerns emphasize untimed conditions, particularly for IRT-based (i.e., Item Response Theory-based) exams, given that speededness can change the dimensionality of the test. On the other hand, scheduling examinees in hand out of a computer lab necessitates some time limits. Furthermore, commercial test sites often bill the testing agency by seat time, or the amount of time the examinee uses the test site computer.

Maksudnya: dalam melaksanakan tes berbasis komputer batasan waktu ujian pengerjaan harus diberikan tanpa adanya perpanjangan waktu. Batas waktu ujian dapat ditampilkan langsung pada halaman tes atau dengan memberikan pengingat. Batasan waktu ini perlu diberikan

guna keefektifan selama pengerjaan tes dan agar peserta tes dapat membagi waktunya dalam mengerjakan tes.

Pada dasarnya pelaksanaan CBT sama halnya dengan proses pembelajaran dengan bantuan komputer, hanya saja dalam pelaksanaan CBT, komputer dijadikan sebagai media untuk melakukan penilaian. CBT dapat dilaksanakan dalam laboratorium komputer yang telah terkoneksi dengan jaringan dan sistemnya. Dalam pelaksanaan tes berbasis komputer ada beberapa hal yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

a. Ke-otentikan peserta tes

Peserta otentikasi dalam CBT, merupakan hal yang sangat penting, untuk menentukan siapa saja yang bisa mengikuti tes. Biasanya dalam proses ini peserta tes akan diberikan sebuah username dan password, yang akan digunakan untuk login sehingga peserta dapat masuk dan mengikuti tes.

b. Ketersediaan soal

Ketersediaan soal dalam jumlah yang cukup banyak menjadi syarat selanjutnya dalam tes berbasis komputer (CBT). Dari jumlah soal yang cukup banyak memungkinkan pemilihan soal secara random sehingga antar peserta tes akan mendapatkan soal yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari adanya kerjasama antara peserta tes.

c. Sistem *Computer Based Test*

Sistem *computer based test* (CBT) yang telah melalui uji kelayakan sangat diperlukan, mengingat pada umumnya tes berbasis komputer dilaksanakan dalam waktu yang sama. Sehingga dibutuhkan software dan hardware yang mendukung (*client-server*). Di mana komputer yang digunakan peserta tes (*client*) terhubung dengan sistem tes berbasis komputer melalui komputer server. Dalam hal ini jumlah *client* jauh lebih banyak dari jumlah server, untuk itulah dibutuhkan sistem tes berbasis komputer yang layak pakai.

3. Pengembangan Aplikasi *Computer Based Test* (CBT)

Dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis komputer, hal-hal yang harus diperhatikan adalah komponen-komponen pendukungnya, seperti: *designing visuals, text, graphics, transition effect, use of colour, layout, menus, icon dan navigation buttons* (Suratno, 2012).

a. *Designing Visuals*

Desain visual dapat mempengaruhi rasa dari pengelihatannya dan juga merupakan alat komunikasi nyata dari kata yang terucap atau tertulis. Kata-kata tidak selalu terlihat sebagai sesuatu atau ide yang diwakilinya, tetapi visual dapat menyerupai sesuatu atau ide-ide. Sebagai contoh, visual dapat membantu siswa mengingat ide-ide dengan lebih baik. Selain hal tersebut desain visual yang baik juga dapat memotivasi siswa untuk belajar dengan penuh ketertarikan dan perhatian. Halaman awal dari

sebuah tampilan desain visual adalah *introduction of the program* atau pengenalan tentang program. *Introduction of the program* memiliki beberapa komponen yaitu *title page* (halaman judul), *directions* (petunjuk), dan *user identification* (identifikasi pemakai).

b. *Text*

Pemilihan huruf, gaya, dan ukurannya sangat penting dalam pemilihan tulisan atau teks yang cocok digunakan. Ada beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam penyusunan teks, yaitu sebagai berikut:

1) *Lettering style* (jenis huruf)

Pemilihan jenis huruf seharusnya harmonis dan konsisten. Secara umum ada dua jenis huruf, yaitu *serif* dan *sans serif*. Untuk hal yang berhubungan dengan tujuan pembelajaran, jenis huruf *sans serif* yang salah satunya adalah Arial atau jenis huruf *serif* yaitu Times New Roman sangat direkomendasikan untuk digunakan. Sangat disarankan menggunakan jenis huruf *serif* pada teks utama, *serif* dan *sans serif* untuk judul utama pada materi cetakan atau presentasi komputer. Hindari penggunaan huruf yang susah dibaca dan huruf-huruf tertentu yang tidak umum pada komputer yang standar.

2) *Number of lettering styles*

Jumlah huruf yang digunakan dalam sumber belajar interaktif disarankan tidak lebih dari dua jenis dan serasi satu dengan yang lainnya. Apabila menggunakan variasi huruf tertentu misalnya ketebalan, huruf

miring, garis bawah, dan ukuran yang berbeda, maka disarankan tidak melebihi empat macam variasi.

3) *Use of capitals*

Penggunaan huruf capital dalam sumber belajar interaktif berbasis komputer juga harus mendapat perhatian. Pokok berita pendek atau judul yang tidak lebih dari enam kata boleh ditulis dalam huruf kapital semua. Sedangkan jika lebih dari enam kata disarankan menggunakan huruf kecil semua dan penggunaan huruf besar disesuaikan seperlunya.

4) *Lettering colour*

Penggunaan warna huruf juga penting untuk dilakukan. Disarankan menggunakan warna huruf yang kontras dengan warna *background*-nya. Hal tersebut dilakukan agar kata-kata yang ditampilkan mudah untuk dilihat dan dibaca dan juga membantu untuk menampilkan informasi yang disampaikan.

5) *Lettering size*

Pemilihan ukuran huruf dalam sebuah presentasi dapat dijadikan sebagai rujukan dalam pemilihan ukuran huruf dalam multimedia yang lainnya. Pemilihan ukuran huruf dengan memperhatikan keterbacaannya, yaitu dapat dibaca oleh siswa yang duduk di urutan bangku belakang. Biasanya ukuran huruf yang digunakan minimal 24 *points*. Sedangkan untuk kertas kerja, ukuran huruf yang digunakan tidak boleh lebih kecil dari 12 *points*.

6) *Spasing between lines*

Spasi/jarak antar baris juga perlu mendapat perhatian. Spasi yang terlalu dekat dan terlalu jauh akan berpengaruh pada tampilan teks. Disarankan menggunakan spasi 1,5 agar teks yang ditampilkan tidak kelihatan terlalu rapat dan tidak kelihatan terpisah antara satu dengan yang lainnya.

7) *Number of lines*

Penentuan jumlah baris dalam sebuah presentasi sebenarnya tergantung dari tujuannya. Sebagai contoh, apabila menampilkan presentasi komputer disarankan menghindari menampilkan teks yang mengerombol. Dalam sebuah tampilan disarankan tidak melebihi delapan baris dengan satu ide utama.

Ada beberapa faktor yang menentukan kualitas teks, yaitu *leanness* (ketajaman), *transitions* (transisi), *clarity* (kejelasan) *reading level* (tingkat keterbacaan), dan *mechanics* (mekanisasi). *Leanness* (ketajaman) menggambarkan kualitas teks dan direkomendasikan untuk program yang berhubungan dengan pembelajaran. Program yang memiliki *leanness* (ketajaman) hanya memiliki kemampuan untuk menjelaskan apa yang diinginkan dan tidak lebih dari itu. *Transitions* (transisi) dari satu topik ke topik yang lain sangat penting sebab memelihara alur yang jelas dari ide sebuah program multimedia lebih sulit daripada buku. *Clarity* (kejelasan) teks ditentukan oleh ketidakadaan bahasa ambigu dan adanya konsistensi penggunaan istilah. *Reading level* (tingkat keterbacaan) sebuah program

harus disesuaikan dengan siswa yang menggunakannya. *Mechanics* (mekanisasi) adalah kualitas teks yang berhubungan dengan kosa kata, pengucapan, dan tanda baca.

c. *Graphics*

Grafik merupakan gambar atau beberapa informasi pada komputer yang ditampilkan melalui gambar, gambaran, atau lukisan. Ada banyak tipe grafik, salah satunya pada multimedia interaktif, jika disusun menurut kompleksitasnya: gambar garis sederhana, gambar artistik, diagram, foto, gambar tiga dimensi, dan animasi. Grafik adalah gambar dan ilustrasi yang merupakan komponen sumber belajar interaktif berbasis komputer. grafik terdiri dari dua macam, yaitu *static visual display* dan *dynamic visual display*.

1) *Static visual display*

Static visual display dapat berupa gambar garis sampai dengan gambar photo yang kompleks dan dapat pula berupa gambar yang nyata sampai dengan yang abstrak. Pemilihan grafik disesuaikan dengan teks yang ditampilkan dan bukan hanya berupa hiasan yang akan mengalihkan perhatian siswa dari tujuan pembelajaran.

2) *Dynamic visual display*

Animasi dan video merupakan bagian dalam grafik dinamis dan sangat membantu siswa dalam belajar. Penentuan pemilihan penggunaan animasi atau video harus dipertimbangkan dengan matang. Kelebihan animasi yaitu dapat menggambarkan sesuatu yang tidak nampak, lebih

tepat digunakan untuk mengilustrasikan simulasi dengan simpel animasi daripada video, dan membutuhkan memori komputer yang lebih sedikit daripada video.

d. *Transition Effect*

Transition effect atau efek pergantian antar slide terjadi pada saat pengguna sumber belajar interaktif berbasis komputer menekan tombol yang layar. Pergantian terjadi dari satu layar ke layar yang lainnya. Penggunaan animasi yang tidak tepat pada pergantian layar akan mempengaruhi proses pembelajaran dan akan mengganggu perhatian siswa. Penggunaan animasi harus mempertimbangkan tujuan penggunaannya dan menghindari penggunaan yang tidak perlu.

e. *Use of Colour*

Use of colour atau pemilihan warna dapat sangat menyenangkan dan juga tidak menyenangkan. Keefektifan pesan yang ditampilkan juga dipengaruhi oleh pemilihan warna. Sehingga pemilihan warna sangat penting dilakukan agar pesan yang akan disampaikan ke siswa akan tercapai. Ada dua hal yang perlu diperhatikan tentang pemilihan warna yaitu *colour scheme* dan *colour appeal*.

1) *Colour scheme*

Colour scheme atau pola warna harus mempertimbangkan keharmonisan antara satu warna dengan yang lainnya. Sehingga tentunya tidak memungkinkan menampilkan gambar dalam warna hitam putih. Dimungkinkan penggunaan warna-warna komplementer (saling

melengkapi). Sebagai contoh warna-warna yang berlawanan (merah dan hijau, biru dan orange, kuning dan *violet*) tetapi dengan intensitas warna yang berbeda sehingga terlihat harmonis. Selain itu dapat juga menggunakan warna-warna yang analog (biru dan hijau) dengan memperhatikan keharmonisan kombinasinya.

2) *Colour appeal*

Pemilihan *colour appeal* atau daya tarik warna perlu mempertimbangkan pengaruh emosional dari warna-warna yang dipilih. Sebagai contoh warna-warna yang tergolong warna-warna dingin, yaitu biru, hijau, dan ungu dan warna warna yang tergolong warna-warna panas, yaitu merah dan orange. Secara khusus, merah umumnya berarti bahaya atau aksi, orange berarti kehangatan atau energi, biru berarti kejauhan atau kejernihan, hijau berarti kesegaran atau ketenangan, *violet* berarti depresi/tekanan, dan kuning berarti kebahagiaan. Pengaruh emosional warna-warna tersebut dapat dijadikan referensi dalam pemilihan warna yang tentunya disesuaikan dengan tujuan pesan yang akan disampaikan ke siswa. Berikut disajikan beberapa warna-warna serasi yang dapat digunakan pada sebuah layar komputer.

Tabel 1 Komposisi Warna pada Layar Komputer

| Latar Belakang | Latar Depan/Teks | Hal yang Penting |
|----------------|-------------------------|------------------|
| Putih | Biru gelap | Merah, Orange |
| Abu-abu terang | Biru, Hijau, Hitam | Merah |
| Biru | Kuning terang, Putih | Kuning, Merah |
| Biru terang | Biru gelap, Hijau gelap | Orange, Merah |
| Kuning terang | Violet, Coklat | Merah |

Ada beberapa panduan dalam pemilihan warna, yaitu: penggunaan warna yang kurang dari tujuh warna per layar, penggunaan warna *background* secara konsisten, penggunaan warna teks secara konsisten, penggunaan *background* yang gelap dan teks yang terang, penggunaan *background* yang terang dan teks yang gelap, penandaan kata kunci pada warna yang kontras, dan tidak menggunakan warna merah pada *background*.

f. *Layout*

Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam penyusunan *Layout* atau tataletak, yaitu sebagai berikut:

1) *Alignment of the graphic and text elements*

Alignment of the graphic and text elements atau kesejajaran elemen-elemen grafik dan teks digunakan untuk memperjelas hubungan antara unsur-unsur utama dalam tampilan. Sebagai contoh grafik dan teks yang ditampilkan sejajar.

2) *Shape*

Elemen-elemen grafik dan teks dapat juga disusun pada sebuah *shape* atau bentuk yang sudah familier dengan siswa. Sebagai contoh lingkaran merupakan bentuk susunan yang dapat digunakan untuk menggambarkan rangkaian dari suatu siklus.

3) *Balance*

Balance yang kurang lebih berarti keseimbangan adalah pembagian secara merata bobot dari unsur-unsur yang ditampilkan baik secara vertikal maupun horisontal. Pembagian secara vertikal disebut sebagai *informal balance*, dinamis dan banyak disukai sedangkan pembagian secara horisontal disebut sebagai *formal balance* dan cenderung statis.

4) *Style*

Pemilihan *Style* atau gaya harus disesuaikan dengan siswa. Sejauh mungkin, diusahakan menggunakan warna-warna dasar yang rapi daripada menggunakan gambar yang kompleks. Penyusunan unsur-unsur yang akan ditampilkan dapat menggunakan prinsip “keterdekatan”, yaitu meletakkan unsur-unsur berhubungan secara berdekatan dan yang tidak berhubungan diletakkan berjauhan. Selain itu, perlu juga memperhatikan petunjuk yang dapat menarik perhatian siswa yang antara lain penebalan, penggunaan *bullets*, perubahan ukuran, dan penggunaan warna yang kontras.

g. Menus

Menu merupakan hal yang penting dalam sebuah sumber belajar interaktif berbasis komputer. Ada tiga sampai dengan enam pilihan dalam sebuah menu, termasuk sebuah pilihan keluar pada seluruh menu, pernyataan yang jelas dalam pilihan menu, termasuk judul pada seluruh menu, dan letak pilihan menu pada urutan yang logis. Beberapa hal dalam penggunaan menu dalam program multimedia interaktif, yaitu sebagai berikut: (1) Sediakan menu-menu untuk mengontrol urutan program jika bagian urutan tidak kritis/genting/telalu dipersoalkan (*critical*). (2) Sediakan menu-menu yang lebih banyak untuk orang dewasa dibandingkan untuk anak-anak. (3) Buat menu agar selalu dapat diakses. (4) Gunakan sebuah menu *progressive* (progresif/maju) untuk pengulangan dan bukan lompatan. (5) Sajikan menu *full screen* (layar penuh) untuk tampilan utama. (6) Berikan saran dan informasi maju pada sebuah menu. (7) Buat pilihan menu sesimpel dan sedikit mungkin. (8) Untuk menu yang berbentuk hirarki, buat sedikit mungkin. (9) Untuk program yang kompleks, jangan sediakan sedikit pilihan. (10) Gunakan menu-menu untuk alat kontrol yang umum (*next*, *help*, atau *exit*). (11) Sediakan pilihan kembali, petunjuk, dan keluar program. (12) Jangan menggunakan menu *going to the next page* terlalu sering. (13) Gunakan menu *full screen* atau *frame* untuk program yang sederhana strukturnya. (14) Gunakan menu *pull-down* (menurun) atau *pop-up* (muncul) untuk program yang kompleks.

h. *Icons dan navigational buttons*

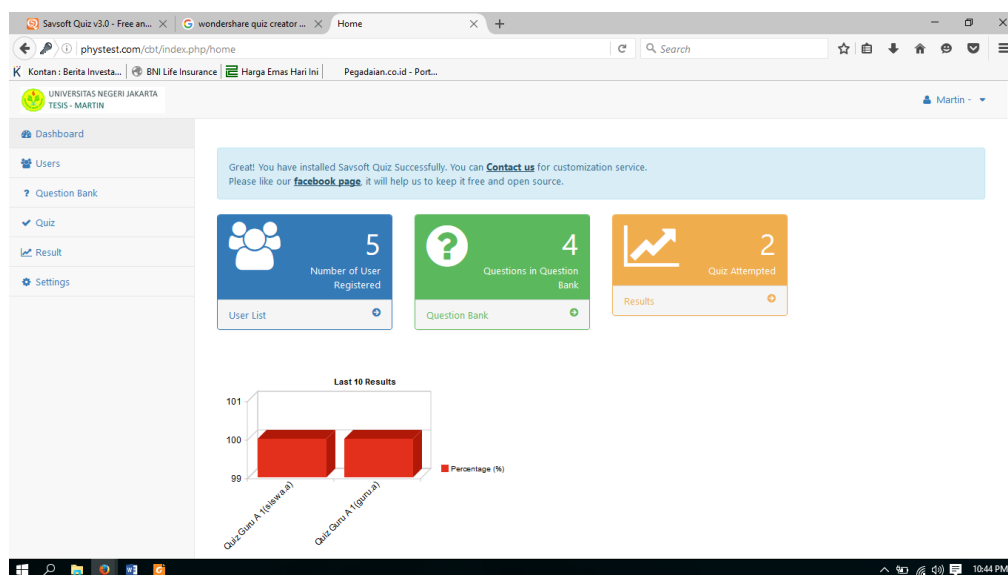
Ada beberapa panduan dalam hal yang berhubungan dengan ikon dan tombol navigasi. Letak ikon harus konsisten pada lokasi tertentu pada seluruh program, penggunaan ikon yang umum (sebagai contoh anak panah) untuk navigasi, jika ikon tidak aktif, usahakan hilangkan atau dibuat suram, buat ikon yang cukup besar agar mudah dilihat dan mudah diklik, buat tombol kecil yang permanen dan tidak menonjol, letakkan tombol permanen sepanjang tepi layar, termasuk pilihan untuk pengguna untuk kembali dan keluar. Beberapa hal dalam pembuatan tombol, yaitu sebagai berikut: (1) Jumlah tombol seharusnya tidak banyak dalam satu layar dan hindari penggunaan tombol yang terlalu banyak dalam sebuah layar. (2) Fungsi masing masing tombol seharusnya jelas. (3) Sediakan konfirmasi pada setiap tombol. Konfirmasi dapat berupa warna terang, perubahan warna, atau efek tiga dimensi pada saat kursor diletakkan di atas tombol.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disintesis bahwa CBT merupakan evaluasi berbantuan komputer yang bertujuan untuk membantu guru dalam melaksanakan penilaian, baik penskoran, pelaksanaan tes maupun efektivitas dan efisiensi pelaksanaannya. Teknik penyampaian (*delivery*) butir soal yang tidak lagi menggunakan kertas (*paperless*), baik untuk naskah soal maupun lembar jawaban. Suatu aplikasi CBT yang baik memiliki tampilan yang menarik, tata letak

(*layout*) yang tepat dan benar, warna yang menarik dan tombol yang berfungsi dengan baik.

C. Savsoft Quiz

Savsoft Quiz merupakan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Savsoft Technologies, perusahaan teknologi asal India. Savsoft Quiz adalah aplikasi web *open source* berbasis PHP untuk membuat dan mengelola kuis dan tes secara online (berbasis web). Penggunaan *Savsoft Quiz* dalam pembuatan soal tersebut sangat *familiar/user friendly*, sehingga sangat mudah digunakan dan tidak memerlukan kemampuan bahasa pemrograman yang sulit untuk mengoperasikannya. Hasil soal, kuis dan tes dibuat/disusun dengan perangkat lunak ini dapat disimpan dalam format flash yang dapat berdiri sendiri (*stand alone*) di website (Singh, 2017).



Gambar 1 Halaman Beranda Savsoft Quiz

Dengan *Savsoft Quiz*, pengguna dapat membuat dan menyusun berbagai bentuk dan level soal yang berbeda, yaitu bentuk soal benar/salah (*true/false*), pilihan jamak (*multiple choices*), pengisian kata (*fill in the blank*), penjodohan (*matching*), kuis dengan area gambar dan lain-lain. Bahkan dengan *Savsoft Quiz* dapat pula disisipkan berbagai gambar (*images*) maupun file flash (*flash movie*) untuk menunjang pemahaman peserta didik dalam pengerjaan soal. Perangkat keras minimal untuk mengoperasikan aplikasi *Savsoft Quiz* adalah PHP 5+, One MySql Database (v5+), Linux or Windows server (Recommend Linux with cPanel hosting), Minimum 35 MB Disk space (web space).

Beberapa fasilitas yang tersedia dalam *Savsoft Quiz*, selain dari sisi kemudahan penggunaan (*user friendly*) soal-soal yang dihasilkan, diantaranya yaitu (Singh, 2017):

1. *Support Five type of questions* (mendukung lima tipe pertanyaan)

Adapun bentuk pertanyaan yang dapat dibuat melalui aplikasi *Savesoft Quiz* adalah:

- a. *Multiple choice - Single Answer* (pilihan ganda satu jawaban benar)
- b. *Multiple choice - Multiple Answers* (pilihan ganda lebih dari satu jawaban benar)
- c. *Short Answer* (uraian singkat)
- d. *Long Answer* (uraian bebas)
- e. *Match the Column* (menjodohkan)

2. *Add unlimited users/student under groups* (Menambahkan user tanpa batas dalam grup)

Add and manage unlimited users or students. you can create unlimited groups of users which helps you to assign different quiz to different groups. Yang berarti: menambahkan dan mengelola pengguna atau siswa tanpa batas. Anda dapat membuat grup pengguna tanpa batas yang dapat membantu untuk menetapkan kuis (soal) yang berbeda untuk kelompok yang berbeda.

3. *Question Bank to stores unlimited questions* (bank soal)

Question bank is the question's database, where you can store unlimited questions. you can manage questions by categories (eg. science, history) and difficulty levels (eg. easy, difficult). Import question from MS excel and word file. Maksudnya: bank soal adalah database pertanyaan, di mana kita dapat menyimpan pertanyaan yang tidak terbatas. Kita dapat mengatur pertanyaan oleh kategori (misalnya. ilmu pengetahuan, sejarah) dan tingkat kesulitan (misalnya. mudah, sulit). Selain itu, kita juga bisa mengimpor pertanyaan dari MS excel dan MS word.

4. *User friendly interface to attempt quiz* (tampilan yang bersahabat)

Create unlimited quiz. You can set Quiz name, Description, Start & end time, Quiz duration, Assign to groups and many more options. please check it in demo. Admin can create open quiz which can be attempted without login. A user friendly module available for quiz. user can jump to

any question. question loads instantly after click on question number or next/back button. user can change question category wise, mark any question for review later. Maksudnya: kita bisa membuat kuis tidak dibatasi. Anda dapat mengatur nama Ujian, Deproposal tesis, Mulai & akhir waktu, durasi Ujian, Menetapkan kelompok dan banyak pilihan. Admin juga dapat membuat kuis terbuka yang dapat tanpa login. Sebuah modul yang bagus tersedia sebagai panduan ujian. Peserta ujian dapat melompat ke pertanyaan yang lain. Pertanyaan langsung ditampilkan setelah klik nomor pertanyaan atau tombol next / kembali. pengguna dapat mengubah kategori pertanyaan dan menandai pertanyaan untuk dibahas setelah melakukan ujian.

5. *Capture photo before quiz* (Menangkap foto pengguna sebelum ujian)

Now you can capture user photo just before starting any quiz. This feature is used as external plugin (Developed by webcamjs). You can disable this plugin in config.php file. It requires latest browsers IE 10+, Chrome 37+, Firefox 32+ and it will work with domain name having SSL Secure Site Seal. Maksudnya, aplikasi Savsoft Quiz dapat menangkap photo user (peserta tes) sebelum memulai kuis apapun. Fitur ini digunakan sebagai *plugin* eksternal (dikembangkan oleh *webcamjs*). Namun *plugin* ini juga dapat dinonaktifkan melalui file config.php. *Fitur* ini membutuhkan browser terbaru IE 10 +, Chrome 37+, Firefox 32+ dan akan bekerja dengan nama domain yang memiliki SSL *Secure Site Seal*.

6. *Instant result with chart analysis* (Hasil tes dengan analisis grafik)

Result display instantly after submitting quiz. user can view correct answers of questions. Column Chart & Pie Chart for user performance. Administrator can generate CSV report of results by selecting group , quiz name and date range. An email will be sent to user email address with result score. Maksudnya adalah aplikasi Savsoft Quiz dapat menampilkan hasil langsung setelah ujian berakhir. User dapat melihat jawaban yang benar dari setiap pertanyaan. Kolom Grafik & Pie Chart untuk kinerja pengguna. Administrator dapat menggeneralisasi laporan CSV hasil tes dari grup yang dipilih, nama kuis dan rentang tanggal. Skor hasil juga akan dikirimkan ke alamat email pengguna.

7. 100% Source code with MVC pattern (menggunakan kode Model-View-Controller)

You will get full source code without any encryption. You can view modify its code according to your requirements. As script developed in codeigniter framework, it follow MVC pattern (Model, View, Controller) which makes programmer to understand and modify its code easily. Maksudnya adalah ketika kita menggunakan aplikasi Savsoft Quiz Anda akan mendapatkan kode tanpa enkripsi apapun. Kita dapat melihat memodifikasi kode sesuai dengan kebutuhan. Script yang dikembangkan dalam rangka codeigniter, itu mengikuti pola MVC (Model, View, Controller) yang membuat programmer untuk memahami dan memodifikasi kode dengan mudah.

10. Mobile Compatible Theme (kompatibel menggunakan smartphone)

Script has responsive template. It helps you to access online exam in mobile browser. Maksudnya, *script* dari aplikasi *Savsoft Quiz* memiliki template yang responsif. Ini membantu pengguna untuk mengakses ujian secara online di *browser mobile* (smartphone).

Berdasarkan uraian tentang *Savsoft Quiz* di atas, dapat disintesis bahwa *Savsoft Quiz* merupakan salah satu aplikasi yang sangat baik dalam penggunaan untuk keperluan pembuatan media penilaian pembelajaran khususnya tes interaktif. Selain mudah digunakan dan dioperasikan, *Savsoft Quiz* juga mampu menampilkan hasil atau produk yang mampu menarik perhatian dan memotivasi peserta didik. Daya tarik yang cukup besar itu dikarenakan *Savsoft Quiz* sudah dilengkapi dengan fitur-fitur yang lengkap.

D. Penilaian Pembelajaran Fisika

1. Pengertian Penilaian Pembelajaran

Penilaian (Arifin, 2011) merupakan suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. Sedangkan Zaenal Arifin (Arifin, 2011) mendefinisikan bahwa penilaian merupakan suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan

hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu.

Gronlund dan Linn mendefinisikan tentang sebuah penilaian sebagai suatu proses yang sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi untuk menentukan seberapa jauh seorang siswa atau sekelompok siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, baik aspek pengetahuan, sikap maupun keterampilan. Menurut Djemari Mardapi penilaian adalah kegiatan menafsirkan atau mendeskripsikan hasil pengukuran (Mardapi, 2012).

Menurut Griffin dan Nix, penilaian adalah suatu pernyataan berdasarkan sejumlah fakta untuk menjelaskan tentang karakteristik seseorang atau sesuatu. Haryati berpendapat lain, ia mengungkapkan bahwa penilaian (*assessment*) merupakan istilah yang mencakup semua metode yang biasa dipakai untuk mengetahui keberhasilan belajar siswa dengan cara menilai unjuk kerja individu peserta didik atau kelompok (Haryati, 2007).

Daryanto menyatakan, pengukuran dan penilaian adalah dua langkah yang dilalui sebelum mengadakan evaluasi. Mengukur adalah kegiatan membandingkan sesuatu dengan satu ukuran yang bersifat kuantitatif, menilai adalah mengambil keputusan terhadap sesuatu yang bersifat kualitatif, sedangkan evaluasi adalah kegiatan yang meliputi dua langkah sebelumnya, yaitu mengukur dan menilai. Asesmen sering

disebut sebagai salah satu bentuk penilaian, sedangkan penilaian merupakan salah satu komponen dalam evaluasi (Daryanto, 2012).

2. Tes Uraian Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran

Tes uraian, yang dalam bahasa Inggris disebut *essay examination*, merupakan alat penilaian hasil belajar yang paling tua. Arikunto dan Nurkencana dalam Dimiyati dan Mudjiono menguraikan bahwa tes subjektif/uraian merupakan bentuk tes yang terdiri dari suatu pertanyaan atau perintah yang memerlukan jawaban bersifat pembahasan atau uraian kata-kata yang relatif panjang. Ciri-ciri pertanyaan atau perintah tes-esai diawali dengan kata-kata seperti jelaskan, bagaimana, mengapa, bandingkan, jabarkan, kemukakan, dan lain sebagainya (Mudjiono, 2006).

Dari kutipan tersebut, tes uraian dipandang sebagai suatu tes yang bentuknya pertanyaan dengan kata-kata bagaimana, mengapa, jabarkan, dan lainnya sebagainya yang menuntut siswa untuk menguraikan jawabannya dengan kata-kata yang cukup panjang. Artinya siswa diberikan kesempatan untuk menjawab suatu pertanyaan dengan pembahasan yang luas dan lengkap namun tidak menyimpang jauh dari pokok pertanyaan. Selain itu, tes uraian juga dapat membuat siswa berpikir lebih mendalam mengenai materi dan aplikasinya.

Hal senada juga diungkapkan oleh Purwanto, yang mengatakan bahwa tes essay ialah tes yang berbentuk pertanyaan tulisan, yang jawabannya merupakan karangan (essay) atau kalimat yang panjang-

panjang (Purwanto, 2010). Panjang pendeknya jawaban dari suatu pertanyaan yang berbentuk essay itu adalah relatif, tergantung pengetahuan, keterampilan dan kecakapan dari siswa sebagai penjawab. Jika si penjawab memiliki pengetahuan yang luas dan keterampilan yang baik dalam mengolah kata serta kemampuan menganalisa soal, maka jawabannya atas sebuah pertanyaan uraian akan cukup panjang, dan begitu juga sebaliknya. Pengetahuan ini bukan hanya pengetahuan yang diperoleh dalam bahasan, namun bisa saja mencakup pengetahuan dari pokok bahasan yang lalu.

Sedangkan Mansur Muslich mengatakan bahwa tes uraian diartikan sebagai alat penilaian yang menuntut siswa untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasikan gagasannya atau hal-hal yang sudah dipelajari, dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian (Muslich, 2007). Pengertian ini sebenarnya sama dengan pengertian sebelumnya, yaitu tes uraian sama-sama dipandang sebagai alat untuk mengukur kemampuan siswa dalam hal menyajikan jawaban terurai secara bebas. Selain itu tes uraian juga menyangkut pengukuran kemampuan siswa dalam hal menguraikan atau memadukan gagasan-gagasan, atau hitungan-hitungan terhadap materi atau konsep tertentu yang terdapat dalam matematika, fisika, kimia, dan semacamnya secara tertulis.

Dalam hal penskoran, penelitian ini menggunakan penskoran bentuk uraian objektif. Skor hanya dimungkinkan menggunakan dua

aktegor, yaitu benar atau salah. Untuk setiap kata kunci yang benar diberi skor 1 (satu) dan untuk kata kunci yang dijawab salah atau tidak dijawab diberi skor 0 (nol) (Arifin, 2011). Skoring bisa digunakan dalam berbagai bentuk, misalnya skala 1-4 atau 1-10, bahkan bisa pula skala 1-100. Namun, yang paling umum digunakan adalah 1-4 atau 1-10. Dengan demikian, guru tidak memberi angka nol terhadap jawaban yang salah. Gunakan sistem bobot dalam memberikan nilai terhadap jawaban siswa untuk setiap nomor. Bobot nilai bias menggunakan skala 1-10. Misalnya untuk kategori mudah diberi bobot dua, soal kategori cukup diberi bobot tiga, dan soal kategori sulit diberi bobot lima sehingga jumlah bobot 10 (Sudjana, 2009).

Oleh karena itu berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan di atas, maka dapat disintesis bahwa tes uraian merupakan salah satu bentuk tes yang menuntut kemampuan siswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan pengertian-pengertian yang telah dimiliki oleh siswa terhadap materi pelajaran yang dipelajarinya. Singkat kata, dapat dikatakan bahwa tes uraian (essay) menagih siswa untuk dapat mengingat dan mengenal kembali, terutama harus mempunyai daya kreativitas yang tinggi. Meski tes ini memiliki kelebihan dan kelemahan yang sama, namun jika dipandang secara menyeluruh tes uraian adalah solusi tepat untuk mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi yang ada pada diri siswa.

3. Analisis Kualitas Alat Penilaian Pembelajaran

Suatu alat penilaian dikatakan mempunyai kualitas yang baik apabila alat tersebut memiliki atau memenuhi dua hal, yakni ketepatannya atau validitasnya dan ketepatan atau keajegannya atau reliabilitasnya (Sudjana, 2009). Analisis kualitas alat penilaian dalam hal ini adalah tes merupakan suatu tahap yang harus ditempuh untuk mengetahui kualitas suatu tes, baik tes secara keseluruhan maupun butir soal yang menjadi bagian tes tersebut. Dalam penilaian hasil belajar, tes diharapkan dapat menggambarkan sampel perilaku dan menghasilkan nilai yang objektif serta akurat. Jika tes yang digunakan guru kurang baik, maka hasil yang diperoleh juga tentunya kurang baik. Hal ini dapat merugikan peserta didik itu sendiri. Artinya, hasil yang diperoleh peserta didik menjadi tidak objektif dan tidak adil.

Analisis kualitas tes berkaitan dengan pertanyaan “apakah tes sebagai suatu alat ukur benar-benar mengukur apa yang hendak dan seharusnya diukur?”, “sampai mana tes tersebut dapat diandalkan dan berguna?” Kedua pertanyaan ini sebenarnya menunjukkan pada dua hal pokok, yaitu validitas dan reliabilitas. Kedua hal ini sekaligus merupakan karakteristik alat ukur yang baik. R.L. Thorndike dan H.P. Hagen (Arifin, 2011) mengemukakan tentang karakteristik tersebut, *There are many specific considerations entering into the evaluation of a test, but we shall consider them.... under three main headings. There are, respectively, validity, reliability and practicality*”.

a. Analisis Butir Soal secara Kualitatif

Pada prinsipnya analisis butir soal secara kualitatif dilaksanakan berdasarkan kaidah penulisan soal. Aspek yang diperhatikan didalam penelaahan secara kualitatif adalah telaah soal dari segi materi, konstruksi, bahasa/budaya, dan kunci jawaban/pedoman peskorannya. Analisis instrumen secara kualitatif dilakukan dengan menelaah atau mereview instrumen penilaian yang telah dibuat. Pada tahap ini instrumen melalui validitas isi yang dilakukan oleh *expert judgment*.

Telaah secara kualitatif mencakup aspek materi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa. Mardapi (Mardapi, 2012) menyatakan bahwa aspek materi berkaitan dengan substansi keilmuan dan tingkat berpikir yang terdapat dalam instrumen. Aspek konstruksi berkaitan dengan teknik penulisan instrumen dalam bentuk objektif ataupun non-objektif. Aspek bahasa berkaitan dengan tingkat komunikatif atau kejelasan hal yang ditanyakan dalam instrumen. Penelaah aspek-aspek tersebut adalah ahli yang memiliki pengetahuan tentang pembuatan instrumen yang baik. Selanjutnya, berdasarkan hasil telaah tersebut dilakukan revisi terhadap butir instrumen yang kurang baik. Hasil revisi setiap butir instrumen akan digunakan untuk uji coba.

b. Analisis Butir Soal Secara Kuantitatif

Penelaahan soal secara kuantitatif maksudnya adalah penelaahan butir soal didasarkan pada data empirik dari butir soal yang bersangkutan.

Salah satu pendekatan pada analisis butir soal secara kuantitatif adalah pendekatan secara klasik. Pada pendekatan ini proses penelaahan melalui informasi dari jawaban peserta didik guna meningkatkan mutu butir soal yang bersangkutan. Kelebihan analisis butir soal secara klasik adalah murah, dapat dilaksanakan sehari-hari dengan cepat, sederhana, familier dan dapat menggunakan data dari beberapa peserta. Aspek yang perlu diperhatikan dalam analisis butir soal secara klasik adalah telaah dari segi validitas empiris, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

1) Validitas

Validitas berasal dari kata *validity* yang mempunyai arti sejauhmana ketepatan dan kecermatan suatu instrument pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Suatu instrument dapat dikatakan valid apabila benar-benar dapat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2012). Validitas eksternal atau validitas empiris sebuah instrumen diuji dengan cara membandingkan antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Ada dua macam validitas empiris, yaitu validitas ada sekarang (*concurrent validity*) dan validitas prediksi (*predictive validity*). Validitas ada sekarang (*concurrent validity*) adalah instrument yang kondisinya sesuai dengan kriterium yang sudah tersedia, dan yang sudah ada. Sedangkan validitas prediksi (*predictive validity*) adalah instrument yang

kondisinya sesuai dengan kriterium yang diramalkan akan terjadi. Untuk menguji validitas empiris dapat digunakan jenis statistika korelasi *product moment* (Arikunto, 2012).

2) Reliabilitas

Reliabilitas merupakan penerjemahan dari kata *reliability* yang mempunyai asal kata *rely* dan *ability*. Pengukuran yang mempunyai reliabilitas tinggi disebut sebagai pengukuran yang reliabel. Walaupun reliabilitas mempunyai berbagai nama seperti keterpercayaan, keterandalan, keajegan, kestabilan, konsistensi dan sebagainya namun ide pokok yang terkandung dalam konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya (Azwar, 2013).

Konsep keajegan atau kestabilan pada reliabilitas kurang tepat jika diartikan sebagai "sama". Keajegan atau kestabilan tidak selalu harus sama, tetapi mengikuti perubahan secara ajeg. Jika keadaan si A mula-mula berada dibawah si B, maka jika diadakan pengukuran ulang, si A juga berada dibawah si B. itulah yang dikatakan ajeg atau tetap yaitu sama dalam kedudukan siswa diantara anggota kelompok yang lain (Arikunto, 2012). Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut koefisien reliabilitas. Tinggi rendahnya reliabilitas dicerminkan oleh tinggi rendahnya korelasi antara dua distribusi skor dari dua alat ukur yang parallel yang dikenakan pada

kelompok individu yang sama. Analisis reliabilitas dapat menggunakan pendekatan Tes-Ulang (*test-retest*), pendekatan Tes Sejajar (*alternate-forms*) dan pendekatan Konsistensi Internal (*internal consistency*).

3) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang telah menguasai materi dan siswa yang belum menguasai materi yang ditanyakan (Arifin, 2011). Manfaat daya pembeda butir soal antara lain:

(a) Untuk meningkatkan kualitas butir soal berdasarkan data empiriknya. Berdasarkan indeks daya pembeda, setiap butir soal dapat diketahui apakah butir soal baik, direvisi atau ditolak.

(b) Untuk mengetahui seberapa jauh setiap butir soal dapat membedakan kemampuan siswa yaitu siswa yang telah memahami atau belum memahami materi yang diajarkan oleh guru. Apabila suatu butir soal tidak dapat membedakan kedua kemampuan siswa maka terdapat kemungkinan seperti berikut:

(1) Kunci jawaban butir soal tidak tepat.

(2) Butir soal mempunyai 2 atau lebih jawaban yang benar

(3) Kompetensi yang diukur tidak jelas

(4) Pengecoh tidak berfungsi

(5) Materi yang ditanyakan terlalu sulit, sehingga banyak siswa yang menebak.

(6) Sebagian siswa yang memahami materi yang ditanyakan berfikir ada yang salah informasi dalam butir soalnya.

Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks daya pembeda (DP). Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal yang bersangkutan membedakan siswa yang sudah memahami dan belum memahami materi. Indeks daya pembeda berkisar antara -1,00 sampai dengan +1,00. Semakin tinggi daya pembeda suatu soal maka semakin baik soal tersebut. Jika daya pembeda negatif berarti lebih banyak kelompok siswa yang belum memahami materi menjawab benar soal tersebut (Depdiknas, 2009).

4) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks kesukaran umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya antar 0,00 – 1,00. Semakin besar indeks kesukaran berarti semakin mudah soal tersebut dan sebaliknya. Fungsi tingkat kesukaran butir biasanya dikaitkan dengan tujuan tes. Misalnya untuk ujian akhir semester digunakan soal dengan tingkat kesukaran sedang, untuk keperluan seleksi digunakan soal dengan tingkat kesukaran tinggi, dan untuk keperluan diagnostic digunakan soal dengan tingkat kesukaran mudah (Depdiknas, 2009).

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha pemecahannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauannya (Arikunto, 2012).

Dari beberapa penjelasan di atas, maka dapat disintesis bahwa kualitas alat penilaian pembelajaran merupakan tahapan yang harus ditempuh untuk mengetahui derajat kualitas suatu tes, baik tes secara keseluruhan maupun butir soal yang menjadi bagian tes tersebut. Dalam melaksanakan analisis butir soal, penulis soal dapat menganalisis secara kualitatif, dalam kaitan dengan isi dan bentuknya, dan kuantitatif dalam kaitan dengan ciri -ciri statistiknya atau prosedur peningkatan secara judgment dan prosedur peningkatan secara empirik. Analisis kualitatif mencakup pertimbangan validitas isi dan konstruk, sedangkan analisis kuantitatif mencakup pengukuran kesulitan butir soal dan diskriminasi soal yang termasuk validitas soal dan reliabilitasnya.

4. Soal Fisika HOTS (*Higher Order of Thinking Skill*)

Dalam penelitian ini, soal yang dimasukkan ke dalam aplikasi *Savsoft Quiz* adalah soal pilihan ganda tipe HOTS. Untuk mengetahui yang dimaksud berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*) dapat dilihat melalui definisi menurut (Brookhart, 2010) yaitu (1) Berpikir tingkat

tinggi merupakan kemampuan pada ujung atas taksonomi kognitif Bloom meliputi menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*), (2) Tujuan pengajaran berdasarkan taksonomi kognitif Bloom melengkapi siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk konteks baru. Maksud "Baru" adalah aplikasi konsep yang oleh siswa belum terpikirkan sebelumnya, ini berarti belum tentu sesuatu yang universal baru. (3) Berpikir tingkat tinggi berarti kemampuan siswa untuk menghubungkan pembelajaran mereka untuk hal-hal lain di luar yang pernah diajarkan.

Untuk mengetahui lebih lanjut yang dimaksud dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi, (FJ King, 2015) menyatakan bahwa (1) HOTS terdiri dari banyak komponen dan level berpikir, (2) Kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak hanya diperoleh dari teori saja, melainkan harus dihadapkan dengan permasalahan yang bersifat nyata (3) Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses berpikir yang kompleks dalam menghadapi situasi.

Menurut (Krathwohl, 2002) dalam *A revision of Bloom's Taxonomy: an overview – theory Into Practice* menyatakan bahwa indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi:

a. Menganalisis

- 1) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi kedalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.

- 2) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
- 3) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.

b. Mengevaluasi

- 1) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
- 2) Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.
- 3) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

c. Mencipta

- 1) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.
- 2) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
- 3) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Tabel 2 Domain Proses Kognitif HOTS

| Domain Proses Kognitif | Kegiatan | Kata Kerja | |
|------------------------|----------|-----------------------------------|---|
| HOTS | Analisis | Menspesifikasi aspek-aspek/elemen | Membandingkan, memeriksa, menguji, mengkritisi |
| | Evaluasi | Menambil keputusan sendiri | Evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung |
| | Mencipta | Mengkreasi ide/gagasan | Mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, memformulasikan |

Soal-soal HOTS merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir yang tidak sekadar mengingat (*recall*), menyatakan kembali (*restate*), atau merujuk tanpa melakukan pengolahan (*recite*). Soal-soal HOTS pada konteks asesmen mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Meskipun demikian, soal-soal yang berbasis *HOTS* tidak berarti soal yang lebih sulit daripada soal *recall*. (Widana, 2017)

Prinsip penyusunan soal fisika HOTS antara lain: (1) menentukan dengan jelas dan tepat apa yang ingin dinilai; (2) Memilih materi sesuai kurikulum berdasarkan kelasnya (Standar kompetensi dan kompetensi

dasar); (3) menggunakan kata-kata yang sesuai dengan tingkat taksonomi Bloom (mengevaluasi, menganalisis, menciptakan); (4) menggunakan bahasa Indonesia yang baku; (5) menggunakan kata-kata yang hanya memiliki arti tunggal, supaya tidak membingungkan; (6) membawa siswa untuk memecahkan suatu kasus, pendek; (7) menggunakan bahan-bahan yang baru (belum pernah dibahas di kelas); (8) memberikan petunjuk cara mengerjakan pada awal soal; (9) membuat kunci jawaban; dan (10) membuat pedoman penskoran. (Istiyono, 2013)

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka dapat disintesis bahwa penilaian pembelajaran adalah suatu proses pengumpulan informasi secara menyeluruh yang dilakukan secara terus menerus untuk mengetahui kemampuan atau keberhasilan siswa dalam pembelajaran dengan menilai kinerja siswa baik kinerja secara individu maupun dalam kegiatan kelompok. Suatu alat penilaian dikatakan mempunyai kualitas yang baik apabila alat tersebut telah dilakukan judgment (telaah) oleh pakar evaluasi dari aspek substansi, konstruksi dan bahasa. Penilaian yang baik juga harus memiliki atau memenuhi dua hal, ketepatannya atau validitasnya dan ketepatan atau keajegannya atau reliabilitasnya

E. Penelitian yang Relevan

1. (Novrianti, 2014) dalam penelitiannya mengenai *Pengembangan Computer Based Testing (CBT) Sebagai Alternatif Teknik Penilaian Hasil Belajar* mendapatkan hasil bahwa dari hasil uji coba produk, CBT

yang dikembangkan diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,7 dengan persentase kemudahan penggunaan produk CBT sebesar 94% pada kategori sangat baik. Kesimpulannya secara keseluruhan aspek isi dan materi pada produk CBT termasuk kategori sangat baik, namun pada aspek tertentu ada yang perlu direvisi supaya produk CBT ini lebih layak digunakan.

2. (Rendy, 2015) dalam penelitiannya mengenai *Pengembangan Piranti Lunak Tes Berbasis Komputer (CBT-Software) untuk Mata Pelajaran Fisika* mendapatkan hasil bahwa setelah 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.
3. (Saputri, 2015) dalam penelitiannya tentang *Pengembangan Computer Based Test (CBT) dengan Software Hot Potatoes pada Pembelajaran Fisika Dasar 2 di Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2014/2015* memperoleh hasil bahwa berdasarkan uji validasi program dari 2 ahli media dengan rerata skor 3,27 dan dari 2 ahli materi dengan rerata skor sebesar 3,44 dengan interpretasi baik, berdasarkan respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan menghasilkan skor rerata 3,13 dengan interpretasi baik.

F. Kerangka Berpikir

Pendidikan di Indonesia sekarang ini telah mengalami perubahan yang pesat seiring dengan perkembangan *Information Communication and Technology (ICT)*. Teknologi web atau internet merupakan suatu kecanggihan ICT yang bisa digunakan dalam sistem penilaian. Dalam aspek penilaian pembelajaran, perkembangan ICT telah menghadirkan Ujian Berbasis Komputer atau lebih dikenal dengan *Computer Based Test (CBT)*. Dalam penggunaannya, CBT banyak memberikan manfaat yang sangat baik dan lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan tes tulis atau *paper -pencil test*. Akhirnya hingga kini, pengembangan CBT tidak hanya untuk Ujian Nasional saja tetapi juga akan diterapkan pada ulangan tengah semester, ulangan akhir semester dan ulangan kenaikan kelas. Dari hasil penelitian (Saputri, 2015) tentang *Pengembangan Computer Based Test (CBT) dengan Software Hot Potatoes pada Pembelajaran Fisika Dasar 2* memperoleh hasil bahwa dengan CBT menjadikan proses penilaian menjadi efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner analisis kebutuhan peserta didik yang disebar pada 7 SMA di Jakarta dengan total 50 peserta didik, 40% responden belum pernah melakukan ujian berbasis komputer pada ujian ujian semester (US) maupun ujian kenaikan kelas (UKK). 100% responden yang melaksanakan ujian CBT hanya dalam bentuk soal pilihan berganda. Padahal 70,8 % responden tertarik untuk melakukan

ujian berbasis komputer pada ulangan fisika untuk soal yang berbentuk uraian. Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner analisis kebutuhan guru fisika yang dilakukan pada 10 SMA di Jakarta dengan total 8 guru, 100 % guru responden belum pernah memberikan ujian CBT soal berbentuk uraian. Rata-rata guru hanya memberikan ujian dalam bentuk soal pilihan berganda. Hal ini menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengembangan aplikasi CBT untuk mengujikan soal uraian. Di samping itu 90 % guru responden hanya mengandalkan operator sekolah dalam mengoperasikan CBT. Ini berarti pelaksanaan CBT belum optimal karena yang bertugas mengolah pengaksesan alat evaluasi adalah operator sekolah dan teknisi. Hal ini disebabkan karena aplikasi yang digunakan rumit dan untuk mempelajari aplikasi tersebut membutuhkan banyak waktu. Guru hanya berperan sebagai pembuat soal dan pengawas saat ujian sehingga guru menjadi kurang mandiri dan terbiasa dalam mengoperasikan sistem ujian berbasis komputer.

Mengenai pemilihan soal uraian yang akan dikembangkan dalam aplikasi CBT didasarkan pada kondisi kehidupan masyarakat yang dituntut dapat berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan persoalan. Dari data yang dirilis oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) menyatakan (Iswadi, 2016) bahwa berdasarkan hasil survey *Programme of International Student Assessment* (PISA) tahun 2015, peserta didik Indonesia berada pada peringkat 62 dari 69 negara peserta. Di mana soal yang terdapat dalam PISA berupa soal

dengan tingkat berpikir tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat berpikir peserta didik di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Dari uraian fakta-fakta di atas, memberikan gambaran bahwa dibutuhkan pengembangan model CBT yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum di sekolah dan memuat soal-soal tipe HOTS.

Setelah soal uraian HOTS dan model CBT dibuat, CBT tersebut kemudian divalidasi oleh dosen ahli evaluasi, dosen ahli media dan dosen ahli materi pembelajaran fisika untuk memvalidasi produk dan selanjutnya direvisi. Setelah proses revisi selesai, baru kemudian dilakukan uji coba produk kepada guru dan siswa dalam proses evaluasi di sekolah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan operasional penelitian ini adalah menghasilkan model aplikasi *Computer Based Testing* (CBT) sebagai alat penilaian pembelajaran Fisika pada pokok bahasan Gerak Lurus. Adapun bentuk tes yang dikembangkan dengan menggunakan CBT adalah tes uraian.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Jakarta dan diujicobakan di SMA Jakarta. Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan aplikasi *Savsoft Quiz* dilakukan pada Agustus 2017 – November 2017 dan ujicoba dilakukan pada bulan Oktober 2017.

C. Karakteristik Media yang dikembangkan

Computer Based test (CBT) yang dikembangkan melalui penelitian ini digunakan sebagai alat penilaian pembelajaran Fisika SMA pokok bahasan Gerak Lurus, khususnya pada indikator pencapaian: menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan konstan, menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan konstan dan menganalisis grafik gerak lurus dengan

kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan. Adapun aplikasi web yang digunakan dalam pengembangan *Computer Based Test* (CBT) adalah *Savsoft Quiz* yang dimodifikasi berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pengembangan media penilaian ini diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik dan pendidik dalam mengadakan tes berbasis komputer (CBT).

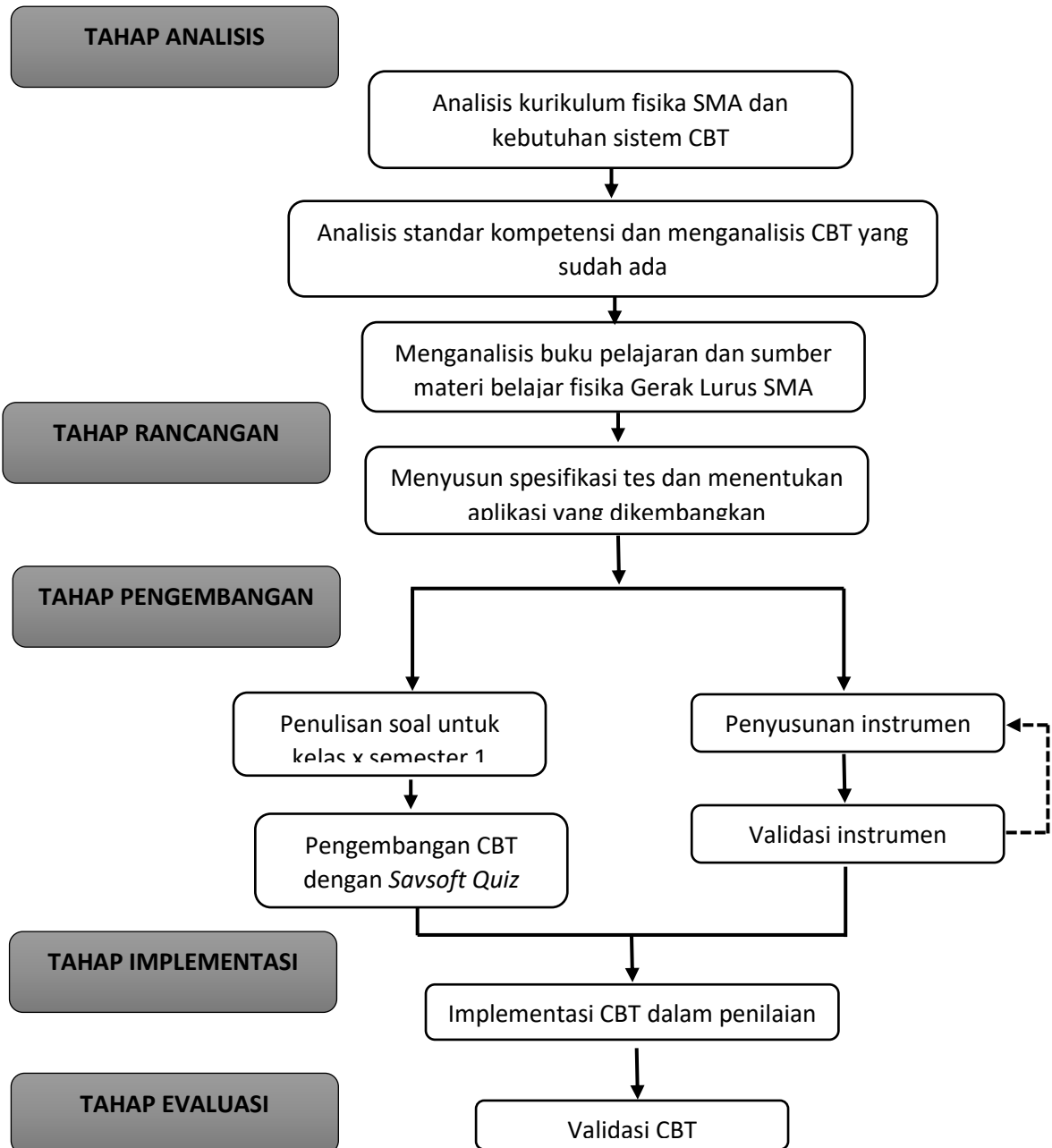
D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian jenis ini berbeda dengan penelitian pendidikan lainnya karena tujuannya adalah mengembangkan produk berdasarkan uji coba untuk kemudian direvisi sampai menghasilkan produk yang layak pakai. Borg and Gall (Sugiyono, 2012) menyatakan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Tahapan model pengembangan ADDIE meliputi lima tahap, yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

E. Alur Penelitian

Berikut ini adalah alur penelitian dan pengembangan alat penilaian pembelajaran dengan *Computer Based Testing* (CBT) menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* :



Gambar 2 Alur Penelitian

F. Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah langkah-langkah penelitian pengembangan alat penilaian pembelajaran dengan *Computer Based Testing* (CBT) menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz*:

1. Tahap Pendahuluan (Analysis)

a. Analisis awal akhir

Mengidentifikasi masalah mendasar yang dihadapi oleh guru dalam menggunakan aplikasi CBT yang digunakan di sekolah. Beberapa aspek yang diperhatikan adalah aplikasi CBT apa yang efektif dan efisien digunakan untuk mengadakan tes berbasis komputer. Hasil analisis dijadikan landasan pengembangan perangkat tes berbasis komputer. Dalam tahap ini juga dilakukan analisis terhadap kurikulum khususnya pada mata pelajaran fisika kelas X. Analisis meliputi indikator apa saja yang termasuk ke dalam pokok bahasan Gerak Lurus dan buku pegangan siswa.

b. Analisis kebutuhan

Dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan peserta didik dan guru dalam melakukan tes, mengetahui bentuk dan format tes yang sesuai untuk dikembangkan dalam suatu aplikasi CBT dan mengetahui pendapat peserta didik dan pendidik tentang pengadaan tes berbasis komputer yang dilakukan dalam studi lapangan. Selanjutnya melakukan kajian literatur untuk melakukan analisis terhadap aplikasi yang telah dan pernah dikembangkan sebelumnya dengan melihat

kelebihan dan kekurangan pada berbagai macam aplikasi tersebut. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan kuesioner atau angket.

c. Spesifikasi tujuan tes

Mengkonversi hasil yang telah diperoleh pada langkah analisis awal akhir dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya. Menuliskan bentuk pengembangan dari aplikasi CBT yang disesuaikan dengan kebutuhan. Spesifikasi tujuan aplikasi yang dikembangkan disesuaikan dengan penilaian pada setiap pokok bahasan dan penilaian akhir semester pada mata pelajaran fisika.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dikenal juga dengan istilah membuat rancangan (*blue print*). Pada tahap ini dilakukan penyusunan spesifikasi tes dan perancangan produk yang layak digunakan berdasarkan hasil analisis awal dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya.

a. Menyusun Spesifikasi Tes

Penyusunan spesifikasi tes mencakup kegiatan berikut:

1) Menentukan Tujuan Tes

Pada penelitian ini, tes yang dibuat adalah tes uraian. Tes formatif diberikan pada akhir materi/pokok bahasan. Hasilnya digunakan untuk menentukan keberhasilan belajar peserta didik untuk mata pelajaran fisika.

2) Penulisan Kisi-kisi Soal

Kisi-kisi merupakan tabel matrik yang berisi spesifikasi soal-soal yang akan dibuat. Kisi-kisi ini merupakan acuan bagi penulis soal, sehingga siapapun yang menulis soal akan menghasilkan soal yang isi dan tingkat kesulitan yang relatif sama. Ada empat langkah dalam mengembangkan kisi-kisi tes, yaitu:

- a) Menulis tujuan umum pelajaran
- b) Membuat daftar pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang akan diujikan
- c) Menentukan indikator

3) Menentukan bentuk tes

Pemilihan bentuk tes yang tepat ditentukan oleh tujuan tes, jumlah peserta tes, waktu yang tersedia untuk mengerjakan tes, cakupan materi tes dan karakteristik mata pelajaran yang diujikan. Penelitian ini menggunakan bentuk tes uraian karena bentuk tes ini didukung oleh aplikasi CBT yang akan dikembangkan.

4) Menentukan panjang tes

Penentuan panjang tes berdasarkan pada cakupan materi ujian dan kelelahan peserta tes. Pada umumnya, berdasarkan waktu pelaksanaannya tes berbasis komputer sama dengan tes tes tertulis yaitu menggunakan waktu 90-150 menit. Pada umumnya waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan tes bentuk uraian adalah 5-6 menit untuk

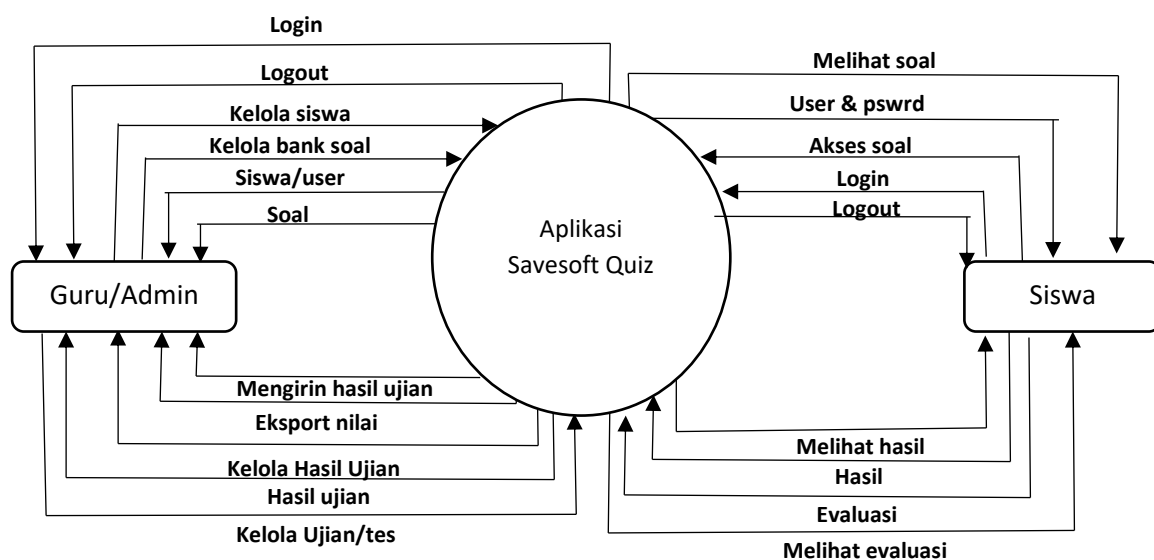
tiap butir soal. Pada penelitian ini dibuat tes sebanyak 10 butir soal dengan waktu pengerjaan 60 menit.

b. Pemilihan aplikasi CBT

Pada penelitian ini, aplikasi yang digunakan dalam pembuatan tes berbasis komputer adalah aplikasi *Savsoft Quiz*. *Savsoft Quiz* merupakan aplikasi web *open source* berbasis PHP yang sudah dilengkapi fitur-fitur yang lengkap dan kompatibel jika diakses dengan menggunakan smartphone. Selain itu, aplikasi tersebut juga mudah untuk dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan kurikulum.

c. Penyusunan diagram alur (*flowchart*)

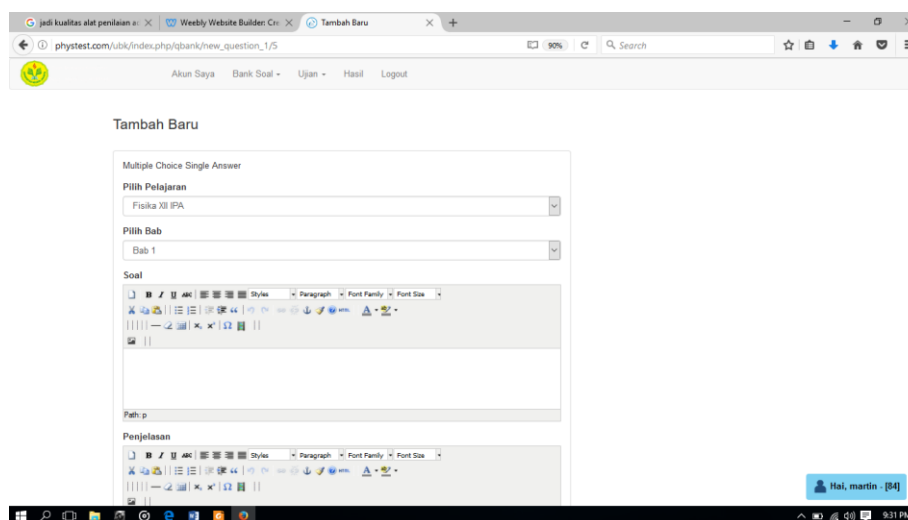
Langkah ini yang dilakukan untuk menggambarkan tampilan keseluruhan CBT yang akan disajikan dengan susunan yang baik.



Gambar 3 Konteks Diagram Aplikasi Savsoft Quiz

d. Rancangan *Story Board* (format tampilan)

Tahap ini berupa pemilihan format tampilan input soal dan pengaturan pembuatan kuis oleh guru dan tampilan pengerjaan soal oleh siswa yang disusun secara efisien dan efektif agar mudah digunakan.



Gambar 4 Tampilan *Story Board Savsoft Quiz*

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pengembangan adalah proses mewujudkan *blue-print* atau desain tadi menjadi kenyataan. Pada tahap ini, dilakukan penulisan soal yang sesuai dengan spesifikasi tujuan tes yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Setelah soal dibuat, selanjutnya mengembangkan aplikasi *Savsoft Quiz* sesuai dengan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan.

a. Menulis Soal Tes

Penulisan soal merupakan langkah menjabarkan indikator menjadi pertanyaan-pertanyaan yang karakteristiknya sesuai dengan perincian pada kisi-kisi yang telah dilakukan. Setelah soal dibuat, perlu dilakukan

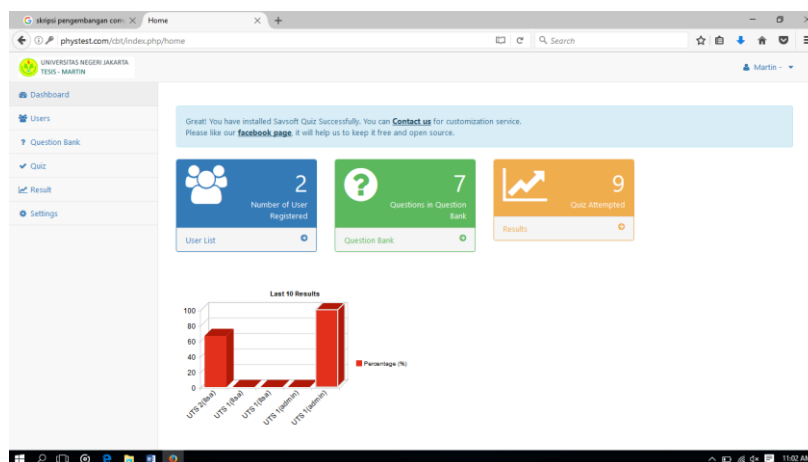
telaah pada soal tersebut. Hal ini perlu dilakukan untuk memperbaiki soal jika ternyata dalam pembuatannya masih ditemukan kekurangan atau kesalahan.

Pada penelitian ini validasi soal dilakukan oleh ahli yaitu dosen dan guru fisika SMA. Setelah soal diperbaiki sesuai dengan masukan dari penelaah soal, kemudian soal diujicobakan. Ujicoba dilakukan di SMA Jakarta. Melalui ujicoba dapat diperoleh validitas butir soal dan reliabilitas soal. Setelah dilakukan ujicoba soal, maka soal kemudian di validasi oleh ahli evaluasi dan ahli materi.

b. Mengembangkan Aplikasi *Savesoft Quiz*

Pada tahap ini dikembangkan CBT mata pelajaran Fisika berbasis aplikasi web *Savesoft Quiz*. Hal pertama yang dilakukan dalam pengembangan produk adalah menganalisis pengguna sistem dan hal-hal apa saja yang tidak bisa dilakukan pengguna dan hal-hal apa saja yang bisa dilakukan pengguna pada sistem.

Karena aplikasi *Savesoft Quiz* masih menggunakan Bahasa Inggris maka akan dikembangkan *Savesoft Quiz* versi Bahasa Indonesia. Hal ini bertujuan untuk memudahkan user dalam mengoperasikan *Savesoft Quiz*.



Gambar 5 Halaman Beranda Savesoft Quiz dalam Versi Inggris

Dalam sistem ini, guru adalah pengguna yang paling tinggi hak untuk mengakses aplikasi. Guru bisa membuat *account* peserta didik melalui menu users.

Add User

Username

First Name

Last Name

Email

Password

Confirm Password

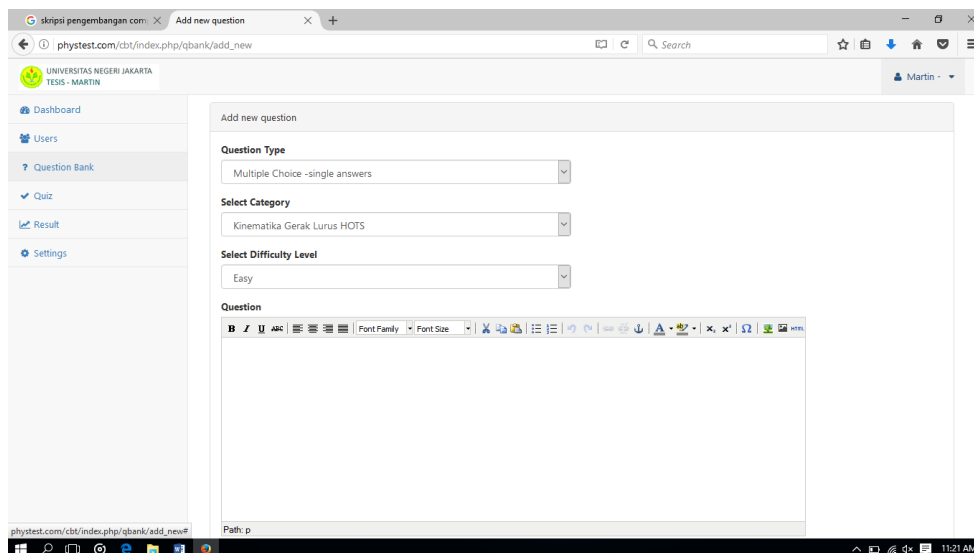
Credit

Group

Gambar 6 Pembuatan Akun Pengguna

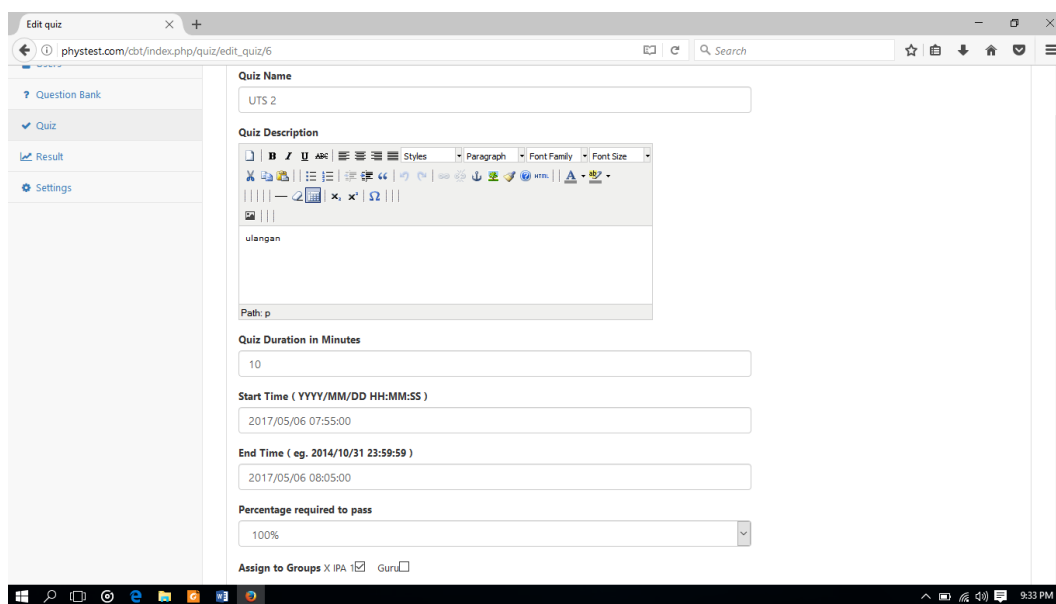
Dalam memasukkan soal ke dalam bank soal, Aplikasi *Savesoft Quiz* belum terintegrasi dengan kisi-kisi soal atau kartu soal. Padahal kisi-

kisi soal penting dalam membuat tes, oleh karena itu akan dikembangkan halaman *input* soal yang terintegrasi dengan kisi-kisi soal.



Gambar 7 Halaman Input Soal

Aplikasi *Savesoft Quiz* dapat membuat kategori tes/ujian berdasarkan pokok bahasan (formatif), atau kelompok pokok bahasan (sumatif) secara otomatis maupun manual.



Gambar 8 Halaman Manajemen Tes

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Implementasi adalah langkah nyata untuk menerapkan aplikasi CBT yang dikembangkan. Artinya, pada tahap ini semua yang telah dikembangkan di-*instal* atau di-*setting* sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Tahap implementasi pada penelitian ini, dilaksanakan dengan mengujicobakan aplikasi CBT secara langsung. Uji coba media dilaksanakan sebanyak dua tahap yaitu: tahap pertama uji validitas oleh guru mata pelajaran fisika dan ahli media pembelajaran. Tahap kedua uji kepraktisan oleh kelompok perorangan, kelompok kecil, kelompok besar, dan guru mata pelajaran fisika. Hasil dari uji coba ini dijadikan landasan untuk melaksanakan tahap evaluasi.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi pada penelitian ini dilaksanakan sampai evaluasi formatif bertujuan untuk kebutuhan revisi. Berdasarkan hasil review para ahli dan uji coba lapangan yang dilakukan pada tahap implementasi selanjutnya dilakukan dua tahap analisis data yaitu analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif dipergunakan untuk mengolah data berupa masukan, kritik dan saran dari ahli dan uji lapangan untuk selanjutnya dilakukan revisi bertahap untuk pengembangan media menjadi lebih baik. Sedangkan analisis data kuantitatif diperoleh dari penilaian responden dalam bentuk angka pada angket yang diberikan. Semua tahapan evaluasi ini bertujuan untuk kelayakan produk akhir. Layak dari segi isi, desain dan *user friendly*.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket. Angket dalam bentuk kusioner yaitu kumpulan pernyataan yang diajukan dalam bentuk tulis untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal yang diketahui terkait produk yang dikembangkan.

Untuk mendapatkan balikan atau pendapat yang tepat dan sesuai, maka dipilih responden sebagai berikut:

1. Ahli Evaluasi: Dosen Pendidikan Fisika FMIPA UNJ
2. Ahli Materi: Dosen Pendidikan Fisika FMIPA UNJ
3. Ahli Media: Dosen Pendidikan Fisika FMIPA UNJ
4. Guru Fisika SMA di Jakarta
5. Peserta didik dari peminatan Fisika kelas X IPA semester 1

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen oleh ahli evaluasi, ahli materi, ahli media, guru dan peserta didik yang dibagikan dalam bentuk kusioner.

1. Kusioner analisis kebutuhan (guru dan peserta didik)

Instrumen ini berisi pertanyaan yang ditujukan kepada peserta didik maupun guru untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dalam melakukan tes berbasis komputer dan mengetahui apakah aplikasi CBT

dibutuhkan oleh peserta didik dan guru. Instrumen ini merupakan bahan referensi untuk langkah selanjutnya.

a. Instrumen analisis kebutuhan oleh peserta didik

Tabel 3 Kisi-kisi Kuisioner Analisis Kebutuhan Peserta Didik

| Aspek | Indikator | Nomor soal |
|---|--|---------------------|
| Fasilitas peserta didik | Menyelidiki fasilitas elektronik peserta didik yang dapat digunakan sebagai media penilaian | 1, 2 |
| Sarana sekolah | Menunjukkan sarana dan prasarana sekolah | 3,4 |
| Media Penilaian hasil belajar | Menyelidiki intensitas penggunaan laptop atau <i>smartphone</i> digunakan sebagai alat penilaian bagi peserta didik. | 5 |
| Pengetahuan tentang <i>Komputer Based Testing</i> (CBT) | Menyelidiki pengetahuan peserta didik mengenai ujian berbasis komputer, | 6 |
| | Mengetahui ketersediaan sistem penilaian berbasis komputer di sekolah | 7 |
| | Mengetahui pengalaman peserta didik dalam melakukan penilaian dengan menggunakan komputer (CBT) | 8,9 |
| | Mengidentifikasi spesifikasi aplikasi CBT yang diharapkan oleh peserta didik | 10,11, 12, 13,14 |

| | | |
|--|--|-------|
| Pengembangan aplikasi <i>Computer Based Testing</i> (CBT) di sekolah | Mengetahui pendapat peserta didik terkait pengembangan aplikasi <i>Computer Based Testing</i> (CBT) untuk mata pelajaran fisika di sekolah | 15,16 |
|--|--|-------|

b. Instrumen analisis kebutuhan oleh guru

Tabel 4 Kisi-kisi Kuisisioner Analisis Kebutuhan Guru

| Aspek | Indikator | Nomor soal |
|---|---|-------------|
| Infrastruktur laboratorium komputer sekolah | Menunjukkan sarana dan prasarana laboratorium sekolah | 1 , 2, 3, 4 |
| Media yang digunakan dalam melakukan penilaian | Menyebutkan media yang sering digunakan guru dalam penilaian hasil belajar fisika peserta didik berdasarkan bentuk jawabannya | 5 |
| | Menyelidiki media yang disukai guru dalam melakukan penilaian hasil belajar fisika di sekolah | 6 |
| Bentuk dan kualitas tes yang digunakan dalam penilaian | Menunjukkan bentuk dan tipe soal yang sering digunakan oleh guru fisika dalam ulangan | 7,8 |
| | Menghitung kualitas tes yang akan digunakan dalam ulangan | 9 |
| Pengalaman menggunakan <i>Computer based test</i> (CBT) | Menunjukkan ketersediaan sistem penilaian berbasis komputer di sekolah | 10 |

| | | |
|--|--|-----------------------|
| | Menyelidiki pengalaman guru dalam melaksanakan penilaian berbasis komputer (CBT) di sekolah | 11 |
| | Mengetahui pengalaman guru fisika, bentuk soal diujikan menggunakan CBT | 12 |
| | Menyelidiki pemahaman guru dalam mengelola sistem/aplikasi CBT | 13, 14 |
| Aplikasi CBT yang diharapkan oleh guru | Mengidentifikasi spesifikasi aplikasi CBT yang diharapkan oleh guru | 15,16, 17, 18, 19, 20 |
| | Mengetahui pendapat guru terkait pengembangan aplikasi CBT untuk soal berbentuk uraian pada mata pelajaran fisika di sekolah | 21, 22 |

2. Kusioner validasi oleh ahli evaluasi

Untuk memperbaiki soal jika ternyata dalam pembuatannya masih ditemukan kekurangan atau kesalahan, maka dilakukan validasi oleh ahli evaluasi. Adapun kisi-kisi untuk validasi oleh ahli evaluasi adalah sebagai berikut:

Tabel 5 Kisi-kisi validasi oleh ahli evaluasi

| No. | Aspek Penilaian | Indikator | Nomor Item | Jumlah Item Penilaian |
|-----|-----------------|---|------------|-----------------------|
| 1. | Substansi | Kesesuaian isi materi dengan kompetensi yang diujikan | 1 | 6 |
| | | Kesesuaian butir soal dengan indikator pencapaian | 2 | |
| | | Kesesuaian batasan pertanyaan dan jawaban | 3 | |
| | | Kedalaman materi dan tujuan tes | 4 | |
| | | Kesesuaian tingkat kesulitan dengan materi | 5 | |
| | | Waktu pengerjaan tes | 6 | |
| 2. | Konstruksi | Rumusan kalimat tanya menuntut jawaban secara uraian | 7 | 4 |
| | | Petunjuk pengerjaan soal | 8 | |
| | | Terdapat pedoman penskoran | 9 | |
| | | Terdapat stimulus soal | 10 | |
| 3. | Bahasa | Soal yang komunikatif | 11 | 4 |

| | | | |
|--------|---|----|----|
| | Penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam tiap butir soal | 12 | |
| | Penggunaan kata yang tidak menimbulkan penafsiran ganda | 13 | |
| | Tidak menggunakan kata yang dapat menyinggung peserta tes | 14 | |
| Jumlah | | | 14 |

3. Kusioner validasi oleh ahli Materi

Untuk memperbaiki soal jika terdapat kekeliruan dan miskonsepsi, maka dilakukan validasi oleh ahli materi. Adapun kisi-kisi untuk validasi oleh ahli materi adalah sebagai berikut:

Tabel 6 Kisi-kisi validasi oleh ahli materi

| Aspek yang diukur | Butir Indikator | No. Butir Pertanyaan | Jumlah |
|-------------------|---|----------------------|--------|
| ketepatan | Soal yang disajikan sesuai dengan substansi dalam materi fisika | 1 | 4 |
| | Soal yang disajikan tepat dengan dimensi pengetahuan | 2,3 | |
| | Soal yang disajikan tepat dengan tingkat kemampuan kognitif peserta didik | 4 | |
| Kesesuaian | Kesesuaian soal dengan KI dan KD | 5 | 5 |
| | Mendukung tujuan | 6,7 | |

| | | | |
|--------|---|-------|----|
| | pembelajaran | | |
| | Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik | 8 | |
| | Kesesuaian dengan alat evaluasi sesuai dengan perkembangan teknologi | 9 | |
| Bahasa | Menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar | 10 | 5 |
| | Kalimat yang digunakan sederhana, jelas dan mudah dipahami | 11,12 | |
| | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa | 13 | |
| | Bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif | 14 | |
| Jumlah | | | 14 |

4. Kusioner validasi oleh ahli media

Instrumen kusioner validasi ini merujuk pada kriteria evaluasi yang baik berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai masukan guna perbaikan lebih lanjut. Berikut adalah kisi-kisi instrument instrumen validasi oleh ahli media:

Tabel 7 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Ahli Media

| Aspek yang diukur | Butir Indikator | No. Butir Pertanyaan | Jumlah |
|-------------------|--|----------------------|--------|
| Tampilan | Tampilan beranda | 1 | 9 |
| | Ketersediaan petunjuk singkat penggunaan CBT | 2,3 | |
| | Ketersediaan halaman identitas pengguna CBT | 4,5 | |
| | Ketersediaan kotak penyapa pada halaman awal | 6 | |

| | | | |
|-----------------------------------|---|----------|---|
| | Keterdapatn dan kejelasan waktu pengerjaan soal | 16,17,18 | |
| Tata Letak (Layout) | Ketepatan tata letak (<i>layout</i>) yang terdapat pada halaman input soal sesuai dengan kisi-kisi soal | 7 | 5 |
| | Keberfungsian halaman input soal yang terintegrasi dengan kisi-kisi soal | 8 | |
| | Kemudahan dalam penambahan multimedia dan rumus pada soal | 9,10 | |
| | Ketepatan tata letak (<i>layout</i>) yang terdapat pada halaman soal | 11 | |
| Penggunaan Warna | Ketepatan warna pada layout dan tombol pada halaman CBT | 19,21 | 4 |
| | Ketepatan warna pada huruf/teks halaman CBT | 20 | |
| | Ketepatan kombinasi warna pada halaman CBT | 22 | |
| Keberfungsian Tombol dan Navigasi | Keberfungsian multimedia pada soal | 12,13 | 7 |
| | Keberfungsian kotak jawaban | 14,15 | |
| | Kemudahan dalam memahami tombol navigasi | 23 | |
| | Konsistensi tombol navigasi | 24 | |
| | Keberfungsian tombol navigasi | 25 | |
| Kesesuaian | Kesesuaian identitas pengguna yang diinput dengan yang terdapat pada halaman hasil akhir | 26,27 | 7 |
| | Kejelasan tampilan kunci jawaban dan jawaban peserta ujian | 28,29 | |

| | | | |
|--|--|-------|--|
| | Kejelasan tampilan penskoran hasil ujian | 30 | |
| | Kejelasan dan keakuratan skor akhir | 31,32 | |

5. Kusioner validasi oleh guru fisika

Instrumen ini diperuntukkan bagi guru sebagai objek yang akan menggunakan aplikasi CBT menggunakan *Savsoft Quiz*. Berdasarkan hasil analisis instrumen ini akan diperoleh kelayakan perangkat tes berbasis komputer guna perbaikan lebih lanjut. Instrumen ini mengacu kepada keefektifan CBT yang dikembangkan. Berikut adalah kisi-kisi instrumen validasi oleh guru fisika:

Tabel 8 Kisi-kisi Instrumen Validasi oleh Guru Fisika

| Aspek yang diukur | Butir Indikator | No. Butir Pertanyaan | Jumlah |
|------------------------------|---|----------------------|--------|
| Tampilan | Tampilan beranda | 1 | 9 |
| | Ketersediaan petunjuk singkat penggunaan CBT | 2,3 | |
| | Ketersediaan halaman identitas pengguna CBT | 4,5 | |
| | Ketersediaan kotak penyapa pada halaman awal | 6 | |
| | Keterdapatn dan kejelasan waktu pengerjaan soal | 16,17,18 | |
| Tata Letak (<i>Layout</i>) | Ketepatan tata letak (<i>layout</i>) yang terdapat pada halaman input soal sesuai dengan kisi-kisi soal | 7 | 5 |
| | Ketepatan tata letak (<i>layout</i>) yang terdapat pada halaman soal. | 11 | |
| | Keberfungsian halaman input soal yang terintegrasi | 8 | |

| | | | |
|--------------------|---|-------|---|
| | dengan kisi-kisi soal | | |
| | Kemudahan dalam penambahan multimedia dan rumus pada soal | 9,10 | |
| Kesesuaian | Kesesuaian identitas pengguna yang diinput dengan yang terdapat pada halaman hasil akhir | 19,20 | 7 |
| | Kejelasan tampilan kunci jawaban dan jawaban peserta ujian | 21,22 | |
| | Kejelasan tampilan penskoran hasil ujian | 23 | |
| | Kejelasan dan keakuratan skor akhir | 24,25 | |
| Bahasa | Soal yang komunikatif | 12 | 4 |
| | Penggunaan Bahasa Indonesia yang baik dan benar dalam tiap butir soal | 13 | |
| | Penggunaan kata yang tidak menimbulkan penafsiran ganda | 14 | |
| | Tidak menggunakan kata yang dapat menyinggung peserta tes | 15 | |
| Keefektifan produk | Aplikasi <i>Savsoft Quiz</i> selalu dapat digunakan pada berbagai sistem operasi dan peramban web | 26,27 | 2 |

6. Kusioner uji coba kelompok kecil dan uji lapangan oleh peserta didik

Instrumen ini diperuntukkan bagi peserta didik sebagai objek yang akan menggunakan CBT dengan aplikasi *Savsoft Quiz*. Berdasarkan hasil analisis instrumen ini akan diperoleh perbaikan aplikasi *Savsoft Quiz* guna

perbaikan lebih lanjut. Instrumen ini mengacu kepada keefektifan aplikasi yang dikembangkan dari yang sebelumnya.

Tabel 9 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba oleh Peserta Didik

| Aspek yang diukur | Butir Indikator | Nomor Item | Jumlah |
|--------------------------|--|-------------------|---------------|
| Desain tampilan | Kesesuaian dan ketertarikan warna pada halaman beranda | 1,2 | 2 |
| Penggunaan huruf | Kesesuaian jenis, ukuran dan warna huruf | 3,4,5 | 3 |
| Tombol Navigasi | Konsistensi dan kemudahan dalam memahami tombol navigasi | 6,7 | 2 |
| Penggunaan Bahasa | Kesesuaian bahasa dengan tingkat berpikir peserta | 8,9 | 2 |
| | Kejelasan bahasa yang digunakan | 10,11 | 2 |
| Kebergunaan produk | Ketertarikan siswa untuk mengerjakan soal CBT | 12 | 1 |

I. Teknik Analisis Data

Setelah data hasil angket diperoleh dari pengisian, uji validasi data dianalisa dengan cara menghitung persentase skor menggunakan skala dengan rentang nilai 1 - 4. Skor rata-rata hasil observasi oleh ahli media dan pendidik merupakan dasar penilaian dari aplikasi CBT menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* yang telah dikembangkan.

Tabel 10 Skala Likert untuk Penilaian (Sugiyono, 2012)

| No | Alternatif Jawaban | Bobot |
|----|--------------------|-------|
| 1 | Sangat Baik | 4 |
| 2 | Baik | 3 |
| 3 | Kurang Baik | 2 |
| 4 | Tidak Baik | 1 |

Selanjutnya, hasil penilaian validasi dihitung dengan cara (Sugiyono, 2012) sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\Sigma \text{Skor Perolehan}}{\Sigma \text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Gambar 9 Persamaan persentase hasil penilaian validasi

Berdasarkan perhitungan persentase skor di atas, maka diperoleh rentang persentase dan kriteria kualitatif sebagai berikut:

Tabel 11 Interpretasi Hasil Penilaian Validasi (Sugiyono, 2012)

| Rentang | Interpretasi |
|----------------|--------------|
| 0% - 25 % | Tidak baik |
| 25,1% - 50 % | Kurang baik |
| 50,1 % - 75 % | Baik |
| 75,1 % - 100 % | Sangat baik |

Penelitian dianggap berhasil apabila dari pengolahan data angket diperoleh skor antara 51% sampai 100%, atau pada kriteria “Baik” dan “Sangat baik”.

Sebelum alat penilaian tes dimasukkan ke dalam aplikasi CBT, maka terlebih dahulu dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas dan reliabilitas. Syarat-syarat tes yang baik paling sedikit memiliki : validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda.

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (Arikunto, 2012). Validitas item dari suatu instrumen adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas) dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Untuk menguji validitas item dari suatu instrumen digunakan rumus *product moment* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

| | |
|----------|--|
| r_{xy} | = koefisien korelasi antara variabel X dan Y |
| X | = skor tiap butir soal |
| Y | = skor total tiap butir soal |
| N | = jumlah siswa |

Untuk menginterpretasikan nilai koefisien korelasi yang diperoleh dari perhitungan di atas, digunakan kriteria validitas tes seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 12 Interpretasi Validitas Tes (Arikunto, 2012)

| Koefisien Korelasi | Kriteria validitas |
|----------------------|--------------------|
| $0,80 < r \leq 1,00$ | sangat tinggi |
| $0,60 < r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,40 < r \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,20 < r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 < r \leq 0,20$ | sangat rendah |

Kemudian nilai koefisien korelasi hasil perhitungan dibandingkan dengan nilai r tabel *Product Moment* dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika nilai r hitung $>$ r tabel, maka butir soal valid.
2. Jika nilai r hitung $<$ r tabel, maka butir soal tidak valid.

2. Pengujian Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrument (Arifin, 2011). Reliabilitas tes berkenaan dengan pertanyaan, apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang ditetapkan. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Uji Reliabilitas instrumen seluruh tes digunakan rumus Alpha, yaitu (Arikunto, 2012):

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = koefesien reliabilitas tes

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

n = banyaknya item soal

Untuk menghitung varians skor tiap-tiap item dan varians total digunakan rumus :

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ = varians yang dicari

X = skor butir soal

N = jumlah siswa

atau,

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y_t^2 - \frac{(\sum Y_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

σ_t^2 = varians total

$\sum Y_t^2$ = jumlah kuadrat skor total

$(\sum Y_t)^2$ = jumlah skor total dikuadratkan

N = jumlah siswa

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh digunakan Tabel 11 berikut ini:

Tabel 13 Interpretasi Reliabilitas (Arikunto, 2012)

| Koefesien Korelasi | Kriteria reliabilitas |
|-------------------------|-----------------------|
| $0,81 \leq r \leq 1,00$ | sangat tinggi |
| $0,61 \leq r \leq 0,80$ | Tinggi |
| $0,41 \leq r \leq 0,60$ | Cukup |
| $0,21 \leq r \leq 0,40$ | Rendah |
| $0,00 \leq r \leq 0,20$ | sangat rendah |

3. Pengujian Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks (Arifin, 2011). Untuk menghitung tingkat kesukaran soal bentuk uraian, dapat digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata skor untuk tiap butir soal dengan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{Jumlah siswa}}$$

2. Menghitung tingkat kesukaran dengan rumus:

$$\text{Tingkat kesukaran} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Tingkat kesukaran dapat memiliki harga yang berbeda-beda tergantung dari keadaan kelompok peserta tes. Kriteria tingkat kesukaran suatu butir soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran (Arifin, 2011)

| Indeks | Tingkat Kesukaran |
|-------------|-------------------|
| 0,00 – 0,30 | Sukar |
| 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 0,71 – 1,00 | Mudah |

4. Pengujian Daya Pembeda soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (menguasai materi) dengan siswa yang kurang pandai (kurang/tidak menguasai materi) (Arifin, 2011). Artinya, bila soal tersebut diberikan kepada siswa yang mampu hasilnya menunjukkan prestasi yang tinggi dan bila diberikan kepada siswa yang lemah hasilnya rendah. Untuk menguji daya pembeda (DP) ini, guru perlu menempuh langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah skor total tiap siswa.
2. Mengurutkan skot total mulai dari skor terbesar sampai dengan skor terkecil.
3. Menetapkan kelompok atas dan kelompok bawah. Jika jumlah siswa banyak (di atas 30) dapat ditetapkan 27%.
4. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing kelompok (kelompok atas maupun kelompok bawah).
5. Daya pembeda suatu soal test dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Arifin, 2011):

$$DP = \frac{\bar{X}KA - \bar{X}KB}{\text{Skor Maks}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}KA$ = rata-rata kelompok atas

$\bar{X}KB$ = rata-rata kelompok bawah

Skor Maks = skor maksimum

Nilai daya pembeda yang diperoleh, kemudian diinterpretasikan pada kategori berikut ini :

Tabel 15 Interpretasi Daya Pembeda Soal (*Arifin, 2011*)

| Nilai DP | Interpretasi |
|---------------|---------------------------------|
| 0,40 ke atas | Sangat baik |
| 0,30 – 0,39 | Baik |
| 0,20 – 0,29 | Cukup, soal perlu dipebaiki |
| 0,19 ke bawah | Kurang baik, soal harus dibuang |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan *Computer Based Test (CBT)* Menggunakan *Savsoft Quiz* Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan CBT menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika khususnya pada soal berbentuk uraian HOTS. Untuk memenuhi tujuan tersebut, dilakukan penelitian pengembangan dengan metode *research and development* dengan mengikuti langkah pengembangan ADDIE.

Pengembangan CBT menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika diawali dengan tahap **anilisis** berupa analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis aplikasi CBT yang telah ada. Analisis kebutuhan dilakukan dengan membagikan lembar kuisisioner pada peserta didik sebanyak 50 responden untuk mengetahui tingkat kebutuhan CBT menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika di SMA. Hasil analisis kebutuhan diperoleh 100.00% CBT sebagai alat penilaian pembelajaran fisika khususnya untuk soal berbentuk uraian belum tersedia di sekolah. Hasil analisis disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan di SMAN 72 Jakarta sesuai dengan silabus mata pelajaran fisika SMA kurikulum 2013 kelas X semester ganjil, serta hasil analisis aplikasi CBT di SMA YAPPENDA Jakarta. Melalui studi lapangan belum terdapat aplikasi CBT yang dapat mengujikan dan mengolah nilai soal berbentuk uraian. Hasil analisis tersebut dijadikan

sebagai alasan untuk mengembangkan CBT menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika.

Tahap kedua adalah **perancangan**, pada tahap ini mulai menetapkan rancangan CBT dengan mengacu pada hasil analisis kebutuhan dan meminta pertimbangan dosen pembimbing terhadap rancangan CBT menggunakan *Savsoft Quiz* yang akan dikembangkan. Rancangan CBT dibuat untuk soal berbentuk uraian dimana dalam penelitian ini dikembangkan soal untuk materi Gerak Lurus Kompetensi Dasar Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan yang digunakan sebagai penilaian pembelajaran.

Tahap ketiga adalah **pengembangan**, pada tahap ini mulai dibuat soal tes dan desain CBT menggunakan *Savsoft Quiz*, dengan uraian sebagai berikut:

1. Soal Tes

Dalam penulisan soal uraian HOTS berpedoman pada kisi-kisi soal dan prinsip penulisan soal HOTS. Kisi-kisi soal merupakan tabel matrik yang berisi spesifikasi soal-soal yang akan dibuat. Kisi-kisi ini merupakan acuan bagi penulis soal, sehingga siapapun yang menulis soal akan menghasilkan soal yang isi dan tingkat kesulitan yang relatif sama. Kisi-kisi soal dapat dilihat pada lampiran 3. Pedoman pembuatan soal juga berisi 3 prinsip/aspek yaitu aspek materi, konstruksi dan bahasa.

Soal yang dikembangkan dari 1 standar kompetensi dan 3 indikator pencapaian berjumlah 10 soal uraian HOTS. Dalam setiap

indikator dibuat minimal 2 soal atau lebih sehingga jika dalam 1 indikator ada soal yang tidak valid maka masih ada soal yang lain. Soal yang telah dibuat kemudian ditelaah oleh dosen pembimbing untuk selanjutnya dilakukan uji coba.

Uji coba ini dilakukan di SMAN 72 Jakarta kelas X MIA 2 yang sedikit lebih dahulu mempelajari materi Gerak Lurus. Instrumen yang diuji coba berupa soal berbentuk uraian HOTS sebanyak 10 soal.

Data hasil uji coba kemudian dianalisis yang meliputi uji validitas, uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran. Sehingga diperoleh soal tes yang baik dan layak untuk dijadikan soal tes dalam penelitian ini. Analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran dilakukan pada setiap butir soal dengan menggunakan *software Microsoft Excel*. Hasil rekapitulasi validitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tiap butir soal terdapat pada Tabel berikut.

Tabel 16 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Soal

| No. Soal | Validitas | | Daya Pembeda | | Tingkat Kesukaran | | Keputusan |
|----------|-----------|---------------|--------------|-------------|-------------------|----------|-----------|
| | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | Nilai | Kategori | |
| 1 | 0,14 | Drop | 0,03 | Kurang baik | 0,63 | Sedang | Dibuang |
| 2 | 0,44 | Tinggi | 0,20 | Baik | 0,65 | Sedang | Digunakan |
| 3 | 0,44 | Tinggi | 0,28 | Baik | 0,81 | Mudah | Digunakan |
| 4 | 0,53 | Tinggi | 0,16 | Kurang Baik | 0,47 | Sedang | Dibuang |
| 5 | 0,57 | Tinggi | 0,29 | Baik | 0,61 | Sedang | Digunakan |
| 6 | 0,44 | Tinggi | 0,36 | Baik | 0,70 | Mudah | Digunakan |
| 7 | 0,70 | Sangat Tinggi | 0,38 | Baik | 0,56 | Sedang | Digunakan |
| 8 | 0,21 | Drop | 0,09 | Kurang Baik | 0,06 | Sulit | Dibuang |
| 9 | 0,45 | Tinggi | 0,29 | Sangat Baik | 0,30 | Sulit | Digunakan |
| 10 | 0,76 | Sangat Tinggi | 0,59 | Sangat Baik | 0,67 | Sedang | Digunakan |

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa 80% soal valid dengan 25% kategori sangat tinggi; 75% kategori tinggi; 0% kategori cukup. Sedangkan 20 % soal lainnya masuk kategori tidak valid. Berdasarkan daya pembeda, soal yang memenuhi kriteria untuk digunakan dalam CBT sebanyak 70% dengan 20% kategori sangat baik dan 50% kategori baik, sedangkan 30% soal mempunyai daya pembeda kurang baik. Berdasarkan tingkat kesukaran sebanyak 20% soal kategori mudah, 60% kategori sedang dan 20% kategori sulit.

Teknik yang digunakan untuk menentukan reliabilitas tes adalah dengan menggunakan rumus Alpha (r_{11}). Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh nilai reliabilitas soal sebesar 0,585. Nilai tersebut dapat dikategorikan reliabilitas tes sangat tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan memiliki keajegan yang sangat baik. Setelah menganalisis hasil uji coba instrumen tes, maka terdapat beberapa soal yang dibuang. Dari 10 soal yang diujikan terdapat 3 soal yang dibuang yaitu nomor 1, 4 dan 8. Sehingga soal yang digunakan untuk dimasukkan ke dalam aplikasi CBT yang dikembangkan adalah 7 soal.

2. Computer Based Test (CBT)

CBT yang telah dikembangkan dimuat di dalam web: <http://phystest.com/ubk> , terdapat menu log in yang diisi dengan user name guru atau siswa (sesuai dengan alamat email siswa) dan password

sebagai pengguna oleh masing-masing siswa sehingga siswa dapat masuk pada halaman beranda.

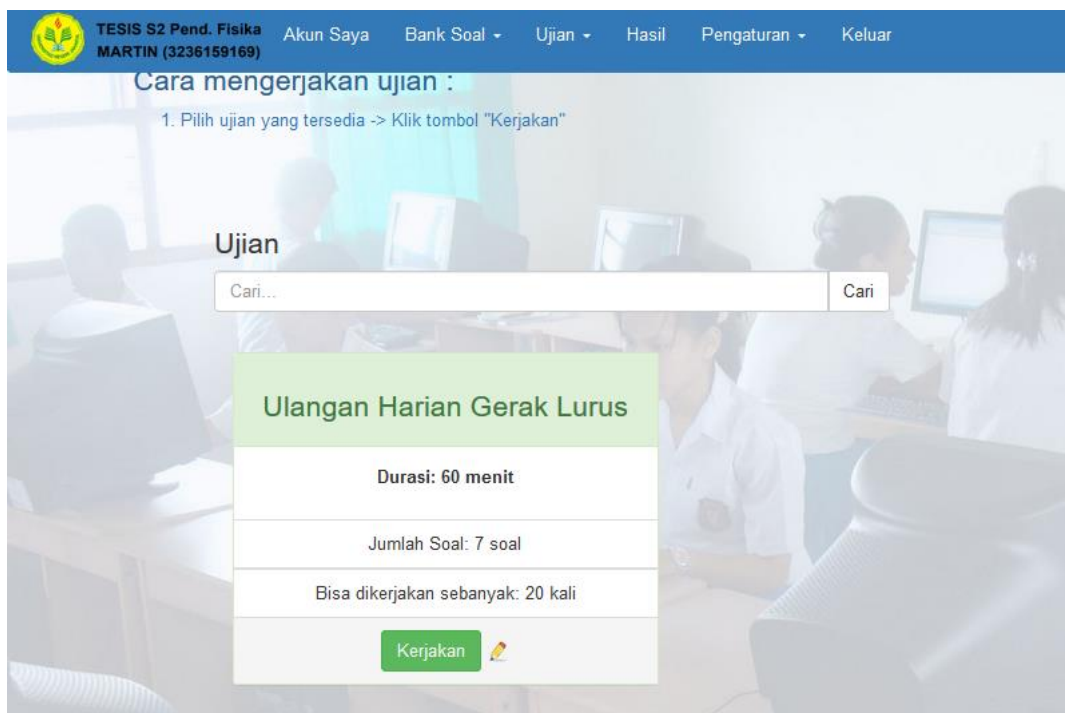


Gambar 10 Tampilan Halaman Login

3. Pengembangan pada Akun Guru

a. Halaman Beranda

Pada halaman ini, terdapat daftar ujian atau tes yang akan dan sedang diujikan guru kepada siswa. Pada daftar tersebut, guru juga dapat mengatur ulang dari masing-masing ujian yang aktif.



Gambar 11 Halaman Beranda Akun Guru

b. Pengaturan SK, KD dan Indikator

Guru dapat mengatur Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar dan Indikator pada setiap mata pelajaran yang diajarkan. Jadi sebelum memasukkan Soal ke dalam aplikasi CBT, guru wajib mengisi SK, KD dan Indikator pada setiap butir soal.



Untuk mengatur Indikator:

1. Pilih Kompetensi Dasar pada kolom Nama Kompetensi Dasar -> Isi Indikator di kolom Nama Indikator -> K

Daftar Indikator

| Nama Kompetensi Dasar | Nama Indikator |
|--|---------------------------------|
| Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percej | Menganalisis besaran-besaran |
| Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percej | Menganalisis besaran-besaran |
| Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percej | Menganalisis grafik gerak lurus |
| Pilih Kompetensi Dasar | Nama Indikator |

Gambar 12 Pengaturan SK, KD dan Indikator

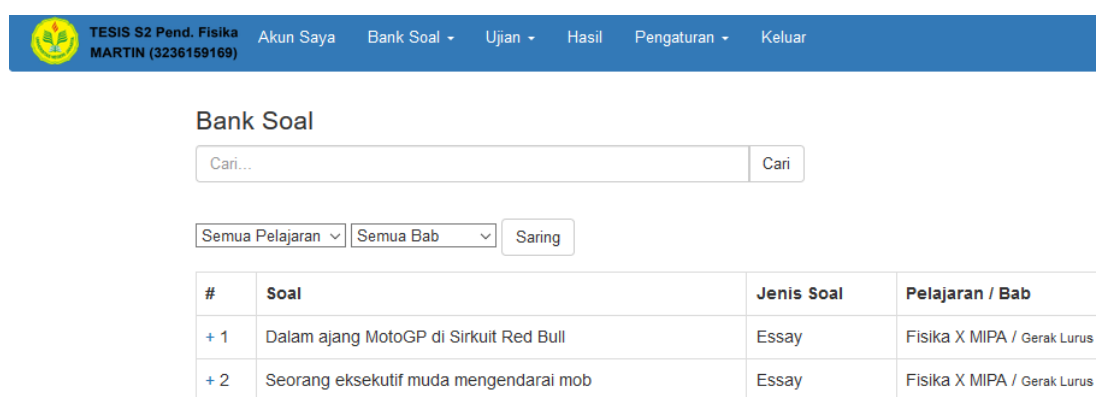
c. Menambahkan Soal

Pada halaman ini, guru dapat menambahkan soal ke dalam bank soal. Guru dapat menambahkan soal berdasarkan SK, KD dan Indikator yang dipilih. Dalam menambahkan soal berbentuk uraian, guru juga wajib memilih tingkat kesukaran soal dan mengisi skor maksimal setiap butir soal.

Gambar 13 Halaman untuk Menambahkan Soal

d. Pengaturan Daftar Soal

Pada halaman ini terdapat daftar seluruh soal yang telah *diinput* ke dalam aplikasi CBT. Guru dapat mencari soal-soal berdasarkan mata pelajaran dan pokok bahasan. Selain itu, melalui bank soal juga guru dapat mengedit kembali soal-soal yang ada dalam bank soal. Dalam penelitian ini, penulis telah memasukkan soal uraian HOTS materi Gerak Lurus yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.



The screenshot shows the 'Bank Soal' (Question Bank) interface. At the top, there is a navigation bar with the user's name 'TESIS S2 Pend. Fisika MARTIN (3236159169)' and menu items: 'Akun Saya', 'Bank Soal', 'Ujian', 'Hasil', 'Pengaturan', and 'Keluar'. Below the navigation bar, the title 'Bank Soal' is displayed. There is a search input field with the placeholder 'Cari...' and a 'Cari' button. Below the search field, there are two dropdown menus: 'Semua Pelajaran' and 'Semua Bab', followed by a 'Saring' button. The main content is a table with the following data:

| # | Soal | Jenis Soal | Pelajaran / Bab |
|-----|--|------------|-----------------------------|
| + 1 | Dalam ajang MotoGP di Sirkuit Red Bull | Essay | Fisika X MIPA / Gerak Lurus |
| + 2 | Seorang eksekutif muda mengendarai mob | Essay | Fisika X MIPA / Gerak Lurus |

Gambar 14 Tampilan Bank Soal

e. Pengaturan Ujian (membuat suatu ujian)

Halaman pengaturan ujian merupakan halaman untuk membuat suatu ujian dan melihat daftar ujian yang akan dilakukan dan sedang berlangsung. Pada halaman ini guru dapat mengatur nama ujian, mengatur bobot setiap butir soal berdasarkan tingkat kesulitan soal dan durasi ujian.

id. Fisika
6159169) Akun Saya Bank Soal Ujian Hasil Pengaturan Keluar

TambahUjian Baru

Mata Ujian
Mata Ujian

KodeGuru
94

Pilih Jenis Soal
Pilih Jenis Soal

Penjelasan

Rich text editor toolbar: Bold, Italic, Underline, ABC, Paragraph, Font Family, Font Size, Bulleted List, Numbered List, Indent, Outdent, Undo, Redo, Link, Unlink, Image, Table, Source Code, Full Screen, Print, Help.

Gambar 15 Tampilan Tambah Baru Ujian

f. Halaman Koreksi dan Hasil

Ketika suatu ujian telah selesai dilaksanakan, maka untuk mengkoreksi dan menilai jawaban siswa guru harus masuk ke halaman koreksi. Pada halaman ini, guru juga bisa melihat hasil siswa berdasarkan kelas dan mendownload hasil penilaian siswa dalam bentuk Ms. Excel.

2 Pend. Fisika
(3236159169) Akun Saya Bank Soal Ujian Hasil Pengaturan Keluar

Penjelasan

Diketahui:

$v = 100 \text{ km/jam} = 28 \text{ m/s}$

$s = 79 \text{ m}$

$t_{\text{injak rem}} = 0,36 \text{ s}$

$a = -5 \text{ m/s}^2$

Ditanya:

Kesimpulan yang ilustrasi yang diberikan

Jawab:

1. Mencari waktu total sampai berhenti

$$v_t = v_0 - at$$

$$0 = 28 - 5t$$

$$t = 5,6 \text{ s}$$

Jawaban

Dik : $v_0 : 100 \text{ km/jam}$ menjadi $2,7 \text{ m/s}$

$t : 0,36 \text{ s}$

$a : 5 \text{ m/s}^2$

dit : $S = ?$

$S = v_0 t + 1/2 at^2$

$s = 2,7 \cdot 0,36 + 1/2 \cdot 5 \cdot (0,36)^2$

$s = 0,972 + 5 \cdot 0,0963$

$s =$

Gambar 16 Halaman Hasil dan Koreksi

4. Pengembangan pada Akun Siswa

a. Halaman Beranda

Pada halaman beranda, terdapat daftar ujian yang akan berlangsung dari seluruh mata pelajaran. Dalam kotak daftar ujian, akan dijelaskan nama ujian, durasi pengerjaan dan jumlah soal yang diujikan.



Gambar 17 Tampilan Beranda Akun Siswa

b. Halaman Akun Saya

Pada halaman ini terdapat identitas, username dan password pengguna. Pengguna dapat mengubah username dan password mereka.

d. Fisika (3159169) Akun Saya Ujian Hasil Keluar

Ubah Pengguna

Grup/Kelas: Angkatan X IPA 1

martin@siswa.com

Kata sandi

Martin

..

Gambar 18 Halaman Akun Saya

c. Halaman Soal dan Kotak Jawaban Uraian

Halaman ini merupakan halaman soal dan kotak untuk siswa menjawab soal. Pada halaman ini terdapat waktu hitung mundur untuk siswa melakukan ujian.

Pend. Fisika (3236159169) Hai

Ulangan Harian Gerak Lurus

Sisa Waktu: 00:59:40

Kompetensi Dasar : Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan

Indikator : Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan konstan

Soal

1 2 3 4 5 6 7

Belum Dijawab Belum Dilihat Sudah Dijawab

Soal 2)

Triyaningsih adalah atlet pelari sprint 100 meter Indonesia yang akan berlaga pada ajang *ASIAN Games 2018 Jakarta-Palembang, Indonesia*. Dalam latihannya di Cibinong, Triyaningsih berlari menurut garis lurus dengan data sebagai berikut:

Latihan ke-1:

Jawaban

B I U ABC Paragraph Font Family Font Size

✂ ✎ 🔍 🔗 📎 📁 📧 📧 📧

Gambar 19 Tampilan Halaman Soal

e. Halaman Hasil Tes (Ujian)

Pada halaman ini, terdapat daftar seluruh ujian yang telah diikuti oleh siswa. Halaman tersebut menampilkan status dan perolehan nilai siswa dalam setiap ujian.

Daftar Hasil

Cari...

| Nomor Hasil: | Nama Lengkap | Mata Ujian | Status <input type="button" value="Semua"/> | Persentase |
|--------------|--------------|----------------------------|---|------------|
| 1707 | Martin Ling | Ulangan Harian Gerak Lurus | Open | 0% |
| 1696 | Martin Ling | Ulangan Harian Gerak Lurus | Open | 0% |
| 1693 | Martin Ling | Ulangan Harian Gerak Lurus | Open | 0% |

Dikembangkan oleh Mai
Dimodifikasi oleh Tim IT
Didukung c

Gambar 20 Tampilan Hasil Ujian pada Akun Siswa

Pada tahap pengembangan, selain membuat desain, dibuat juga kisi-kisi instrumen validasi berupa angket yang akan diisi oleh ahli evaluasi, ahli media dan guru fisika SMA. Selain itu juga disusun lembar angket uji coba peserta didik kelompok kecil dan uji coba lapangan. Setelah melalui tahap pengembangan, CBT yang telah dibuat kemudian diuji validasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli evaluasi, ahli materi, ahli media, dan guru fisika SMA. Uji validasi bertujuan untuk mengetahui validitas dari CBT yang dihasilkan. Setelah divalidasi kemudian dievaluasi menyesuaikan dengan saran dari para ahli (validator).

Aplikasi CBT yang telah divalidasi dan evaluasi, kemudian di revisi. Pada tahap ini dilakukan perbaikan dengan menganalisis dan merevisi *CBT* sesuai dengan masukan dan saran dari ahli materi, ahli media dan guru fisika SMA. Saran dan kritik dari validator digunakan untuk merevisi CBT sehingga dinyatakan layak untuk digunakan. Aplikasi CBT yang telah direvisi maka dilakukan uji coba skala kecil, pada tahap ini CBT yang sudah divalidasi dan direvisi oleh ahli evaluasi, ahli media dan guru fisika SMA, diuji cobakan pada peserta didik kelompok kecil yang terdiri dari 10 peserta didik yang dilakukan di SMAN 72 Jakarta.

Tahap ke empat adalah **uji coba lapangan**, pada tahap ini dilakukan kembali uji coba aplikasi CBT yang sudah direvisi dalam uji coba skala kecil, kemudian diujicobakan lagi kepada 20 responden. Uji coba lapangan di SMAN 72 Jakarta Kelas X MIA. Aplikasi CBT dengan soal bentuk uraian digunakan sebagai penilaian pembelajaran setelah pokok bahasan Gerak Lurus selesai. Setelah itu, peserta didik diminta untuk mengevaluasi aplikasi CBT dengan mengisi angket uji coba lapangan.

Tahap kelima adalah **evaluasi produk akhir**, pada tahap ini dilakukan perbaikan terakhir dengan menganalisis kembali hasil dari uji coba kelompok besar dan mempertimbangkan saran dari dosen pembimbing, ahli evaluasi dan ahli media sehingga aplikasi CBT benar-benar layak untuk digunakan.

B. Uji Kelayakan *Computer Based Test* dengan Menggunakan *Savsoft Quiz*

Uji kelayakan CBT dengan menggunakan *Savsoft Quiz* dilakukan dengan uji empiris menggunakan metode penyebaran angket kepada ahli evaluasi, ahli materi, ahli media, guru fisika dan peserta didik.

1. Validasi Ahli Evaluasi

Validasi oleh ahli evaluasi bertujuan untuk mengetahui tingkat keabsahan soal yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi CBT yang dikembangkan dari segi kegunaan soal sebagai penilaian pembelajaran. Ahli evaluasi yang dilibatkan adalah dosen S2 pendidikan fisika FMIPA UNJ dan dosen pendidikan fisika FKIP UHAMKA. Penilaian diberikan melalui angket validasi ahli evaluasi. Berdasarkan rekapitulasi data hasil ahli evaluasi sebagai berikut:

Tabel 17 Hasil Validasi oleh Ahli Evaluasi

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | Konstruksi | 89,58 | Sangat Baik |
| 2 | Substansi | 96,86 | Sangat Baik |
| 3 | Bahasa | 90,62 | Sangat Baik |
| Persentase rata-rata | | 92,35 | Sangat Baik |

Keterangan :

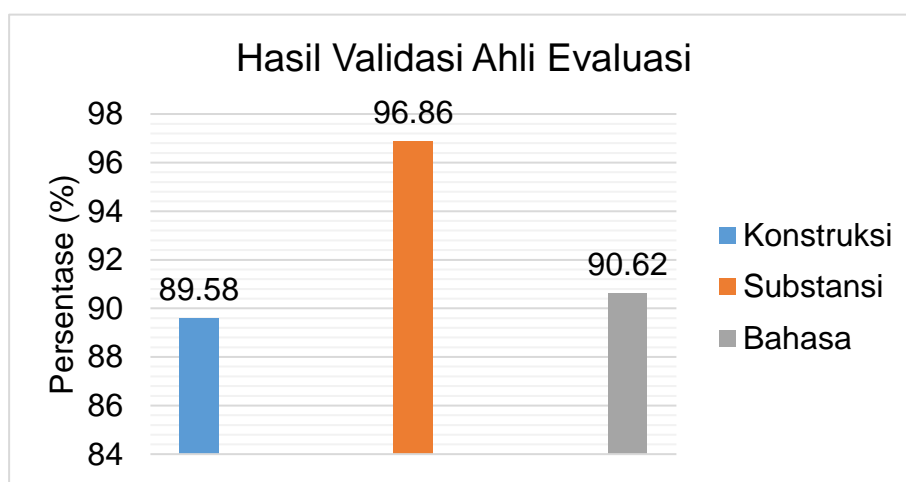
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji validasi CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai penilaian pembelajaran fisika oleh ahli evaluasi adalah sebagai berikut:



Gambar 21 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz* Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Evaluasi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli evaluasi diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 92,35 %. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen soal dalam aplikasi CBT ditinjau dari aspek substansi, konstruksi, dan bahasa memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa alat penilaian pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian pembelajaran fisika. Pada bagian akhir angket validasi, ahli evaluasi diminta untuk memberikan saran pada soal uraian yang dikembangkan. Adapun beberapa saran yang diberikan oleh ahli evaluasi adalah sebagai berikut:

- Gunakan satuan dan angka lebih kontekstual
- Perbaiki ketikan dan bahasa yang masih kurang tepat
- Dipertimbangkan waktu yang digunakan siswa untuk mengerjakan soal

Saran dari ahli evaluasi digunakan untuk merevisi soal yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi CBT. Berikut adalah contoh soal sebelum dan sesudah direvisi sesuai saran ahli evaluasi.

Dikutip dari: <http://sports.okezone.com>

| Nama | Jarak menjelang garis finish (m) | Kecepatan menjelang finish (m/s) |
|--|---|---|
| Dani Pedrosa (ESP Repsol Honda) | 530 | 48,7 |
| Marc Marquez (ESP Repsol Honda) | 480 | 48,7 |
| Jorge Lorenzo (Ducati Team) | 510 | 48 |
| Andrea Dovizioso (Ducati Team) | 450 | 48,8 |

Gambar 22 Sebelum Perbaikan Satuan dan Angka Lebih Kontekstual

| Nama | Jarak menjelang garis finish (km) | Kecepatan menjelang finish (km/jam) |
|--|--|--|
| Dani Pedrosa (ESP Repsol Honda) | 0,53 | 175 |
| Marc Marquez (ESP Repsol Honda) | 0,48 | 175 |
| Jorge Lorenzo (Ducati Team) | 0,51 | 173 |
| Andrea Dovizioso (Ducati Team) | 0,45 | 176 |

Gambar 23 Setelah Perbaikan Satuan dan Angka Lebih Kontekstual

2. *Automatic People Mover System (APMS)* atau dinamakan Skytrain ialah sarana intermoda yang melayani perpindahan penumpang antar terminal di bandara Soekarno-Hatta. Skytrain merupakan kereta listrik tanpa awak yang dapat membawa penumpang dari satu terminal ke terminal lain di bandara Soetta. Berikut adalah simulasi uji coba perjalanan Skytrain dari terminal 1 ke terminal lainnya yang ditampilkan melalui grafik kecepatan terhadap waktu sebagai berikut.



Gambar 24 Sebelum Perbaikan Ketikan dan Bahasa Yang Kurang Tepat

2. *Automatic People Mover System (APMS)* atau dinamakan Skytrain ialah sarana intermoda yang melayani perpindahan penumpang antar terminal di bandara Soekarno-Hatta. Skytrain merupakan kereta listrik tanpa awak yang dapat membawa penumpang dari satu terminal ke terminal lain di bandara Soetta. Berikut adalah simulasi uji coba perjalanan Skytrain dari terminal 1 ke terminal lainnya yang ditampilkan melalui grafik kecepatan terhadap waktu sebagai berikut.



Gambar 25 Setelah Perbaikan Ketikan dan Bahasa Yang Kurang Tepat

Hai, Martin Ling

Ulangan Harian Gerak Lurus

Sisa Waktu: 00:59:55

besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan
 esaran fisika pada gerak dengan percepatan

Soal

1 2 3 4 5 6 7

Belum Dijawab Belum Dilihat Sudah Dijawab

Jawaban

Gambar 26 Waktu yang Digunakan Siswa untuk Mengerjakan Soal

2. Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk memperbaiki soal jika terdapat kekeliruan dan miskonsepsi soal dalam aplikasi CBT yang dikembangkan dari aspek ketepatan, kesesuaian dan bahasa sebagai penilaian pembelajaran. Ahli materi yang dilibatkan adalah dosen S2 pendidikan fisika FMIPA UNJ. Penilaian diberikan melalui angket validasi ahli materi. Berdasarkan rekapitulasi data hasil ahli materi sebagai berikut:

Tabel 18 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|
| 1 | Ketepatan | 84,375 | Sangat Baik |
| 2 | Kesesuaian | 82,5 | Sangat Baik |
| 3 | Bahasa | 85 | Sangat Baik |
| Persentase Rata-rata | | 83,95 | Sangat Baik |

Keterangan :

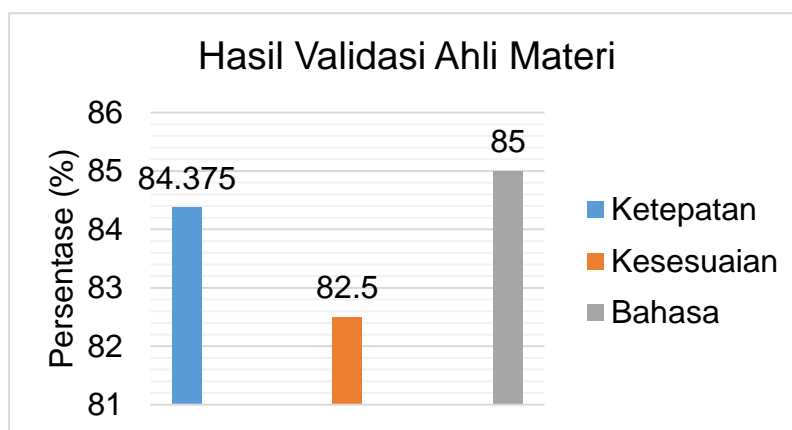
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji validasi CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai penilaian pembelajaran fisika oleh ahli materi adalah sebagai berikut:

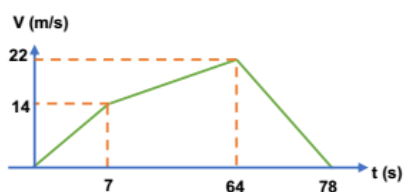


Gambar 27 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 83,95%. Hal ini menunjukkan bahwa soal yang dimasukkan ke dalam aplikasi CBT ditinjau dari aspek kesesuaian, ketepatan, dan bahasa memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa alat penilaian pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian pembelajaran fisika. Pada bagian akhir angket validasi, ahli materi diminta untuk memberikan saran pada produk yang dikembangkan. Adapun beberapa saran yang diberikan oleh ahli materi adalah sebagai berikut:

- a. Soal menggunakan konsep skalar, jadi secara reduksional seharusnya konsisten.
- b. Data yang ditampilkan harus rasional bila diinterpretasikan ke dalam sebuah grafik.

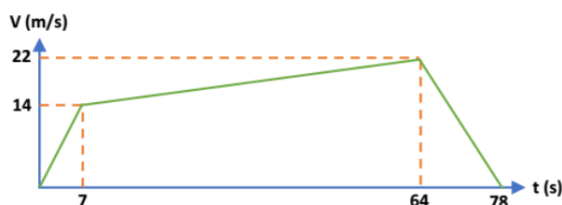
Saran dari ahli materi digunakan untuk merevisi soal dalam aplikasi CBT. Berikut adalah contoh soal sebelum dan sesudah direvisi sesuai saran ahli materi.



Sedangkan sebagai acuan, diambil data Skytrain yang beroperasi di bandara Changi, Singapura sebagai berikut:

| | |
|-------------------|-------------|
| Panjang kereta | : 11.84 m |
| Lebar | : 2.8 m |
| Tinggi | : 2.0 m |
| Kecepatan | : 60 km/jam |
| Kecepatan operasi | : 50 km/jam |

Gambar 28 Sebelum Perbaikan Penggunaan Besaran Skalar dan Interpretasi Grafik



Sedangkan sebagai acuan, diambil data Skytrain yang beroperasi di bandara Changi, Singapura sebagai berikut:

| | |
|--------------------|-----------|
| Panjang kereta | : 11.84 m |
| Lebar | : 2.8 m |
| Tinggi | : 2.0 m |
| Kelajuan Rancangan | : 16 m/s |
| Kelajuan operasi | : 14 m/s |

Gambar 29 Setelah Perbaikan Penggunaan Besaran Skalar dan Interpretasi Grafik

3. Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kualitas CBT yang sudah dikembangkan dari aspek tampilan, tata letak (layout), penggunaan warna, keberfungsian tombol dan kesesuaian. Ahli media yang dilibatkan adalah dosen S2 Pendidikan Fisika FMIPA UNJ. Penilaian yang diberikan melalui angket validasi ahli media. Berdasarkan rekapitulasi data hasil ahli media sebagai berikut:

Tabel 19 Hasil Validasi oleh Ahli Media

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|------------------|----------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Tampilan | 88,88 | Sangat Baik |
| 2 | Tata Letak | 77,5 | Baik |
| 3 | Penggunaan Warna | 78,125 | Baik |
| 4 | Keberfungsian Tombol | 76,78 | Baik |
| 5 | Kesesuaian | 80,35 | Sangat Baik |
| Rata-rata | | 80,327 | Sangat Baik |

Keterangan :

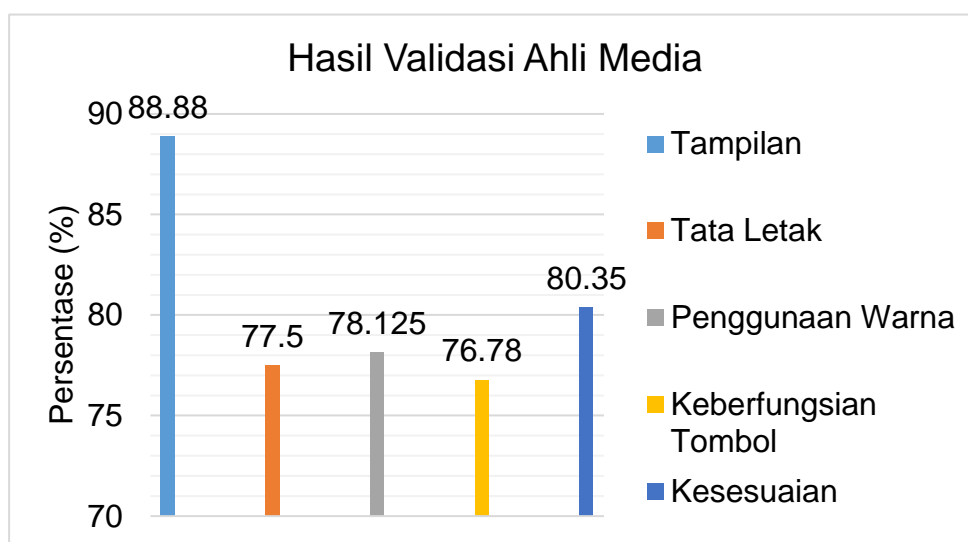
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji validasi CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai penilaian pembelajaran fisika oleh ahli media adalah sebagai berikut:



Gambar 30 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika Oleh Ahli Media

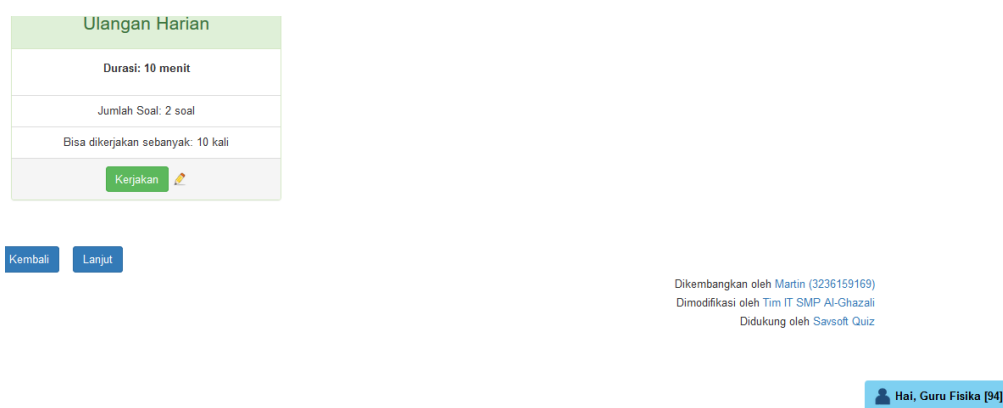
Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 80,35%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi CBT yang dikembangkan ditinjau dari aspek tampilan, tata letak (layout), penggunaan warna, keberfungsian tombol dan kesesuaian memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa aplikasi CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian pembelajaran fisika.

Pada bagian akhir angket validasi, ahli media diminta untuk memberikan saran pada aplikasi CBT yang dikembangkan. Adapun beberapa saran yang diberikan oleh ahli evaluasi adalah sebagai berikut:

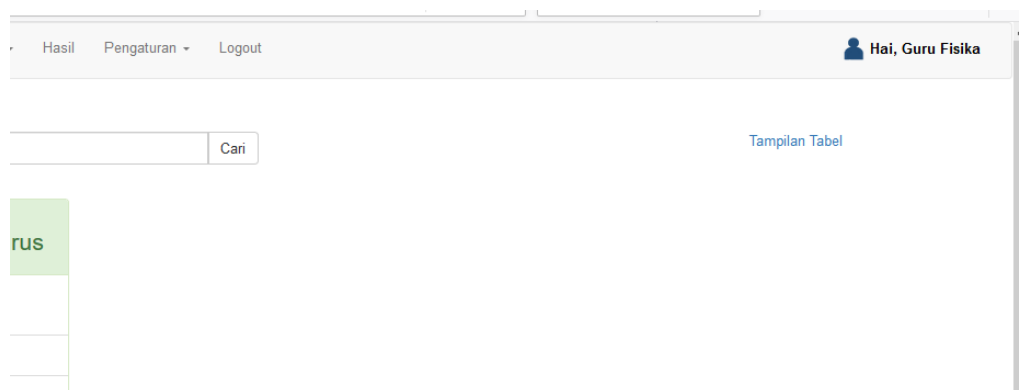
- a. Halaman penyapa pengguna diletakkan di sebelah kanan atas
- b. Ukuran indikator waktu lebih diperbesar dan berwarna merah

c. Tampilkan Standar Kompetensi dan Indikator pada halaman soal ketika siswa mengerjakan soal

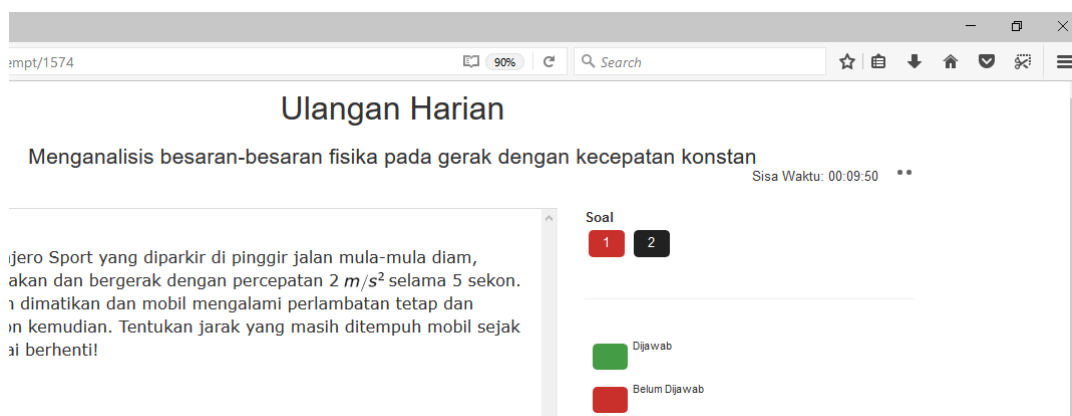
Saran dari ahli media digunakan untuk merevisi aplikasi CBT. Berikut adalah tampilan CBT dengan menggunakan aplikasi Savsoft Quiz sebagai alat penilaian pembelajaran fisika sebelum dan sesudah direvisi sesuai saran ahli media.



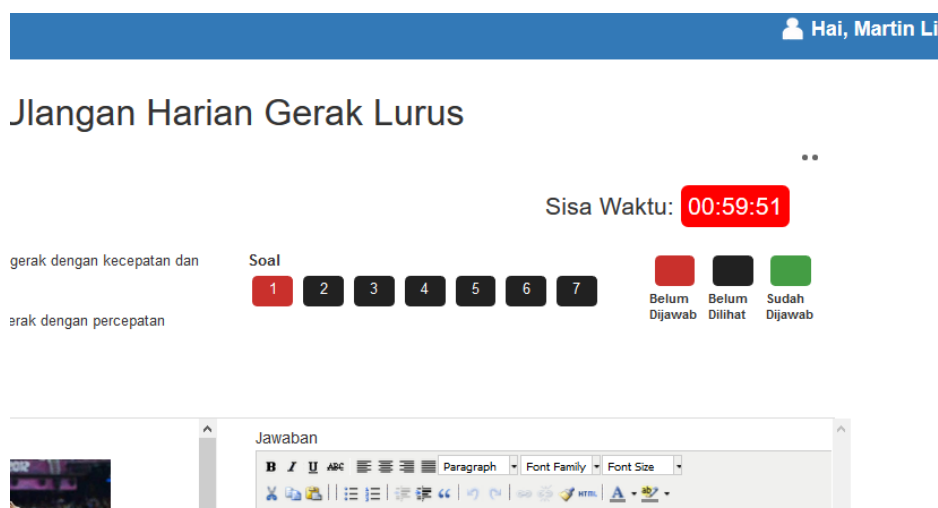
Gambar 31 Sebelum Perbaikan Kotak Penyapa Pengguna



Gambar 32 Setelah Perbaikan Kotak Penyapa Pengguna



Gambar 33 Sebelum Perbaikan Ukuran Angka Indikator Waktu



Gambar 34 Setelah Perbaikan Ukuran Angka Indikator Waktu

4. Validasi Guru Fisika

Validasi oleh guru fisika bertujuan untuk mengetahui apakah CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan sebagai alat penilaian pembelajaran fisika. Guru fisika yang dilibatkan adalah 5 orang guru fisika SMA. Penilaian

diberikan melalui angket validasi guru fisika. Berdasarkan rekapitulasi data, hasil validasi guru fisika adalah sebagai berikut:

Tabel 20 Hasil Validasi oleh Guru Fisika

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|------------------|------------------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Tampilan | 93,33 | Sangat Baik |
| 2 | Tata letak (<i>layout</i>) | 90 | Sangat Baik |
| 3 | Ketepatan | 90,71 | Sangat Baik |
| 4 | Bahasa | 86,25 | Sangat Baik |
| 5 | Keefektifan Produk | 77,5 | Baik |
| Rata-rata | | 87,56 | Sangat Baik |

Keterangan :

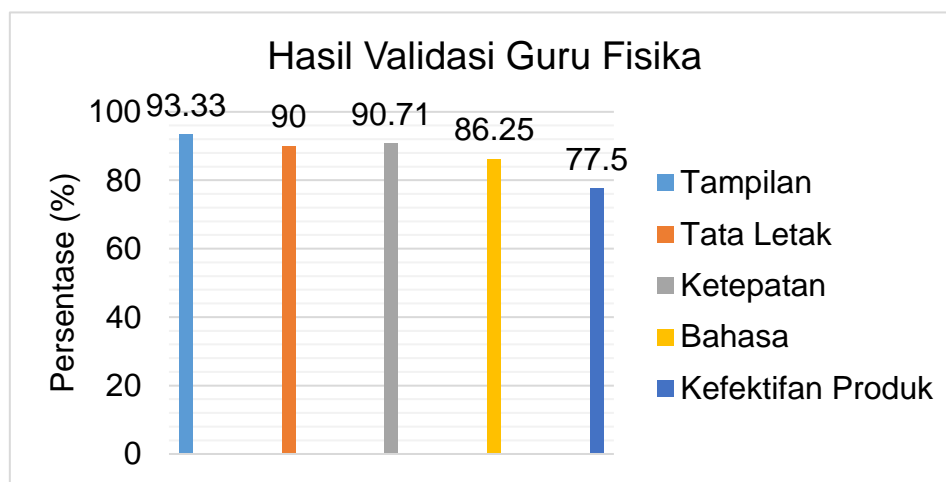
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji validasi CBT menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* oleh guru fisika adalah sebagai berikut:

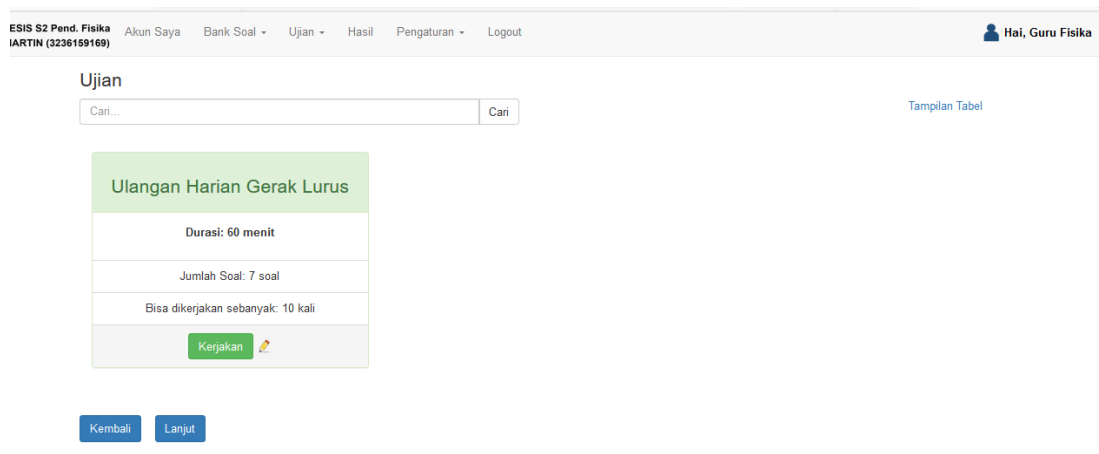


Gambar 35 Diagram Batang Hasil Validasi CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika oleh Guru Fisika

Hasil validasi oleh guru fisika, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 87,56%. Hal ini menunjukkan bahwa Aplikasi CBT dikembangkan ditinjau dari aspek tampilan, tata letak (*layout*), ketepatan, bahasa dan keefektifan produk memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa aplikasi CBT yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian pembelajaran fisika. Pada bagian akhir angket validasi, guru fisika diminta untuk memberikan saran pada CBT yang dikembangkan. Saran yang diberikan oleh guru fisika yaitu:

- a. Tampilkan beranda lebih menarik lagi
- b. Langkah dalam membuat rumus dibuat lebih sederhana
- c. Pada halaman siswa, soal dan jawaban kalo bisa bersebelahan

Saran dari guru fisika digunakan untuk merevisi aplikasi CBT. Berikut adalah tampilan CBT dengan menggunakan aplikasi Savsoft Quiz sebagai alat penilaian pembelajaran fisika sebelum dan sesudah direvisi sesuai saran guru fisika.

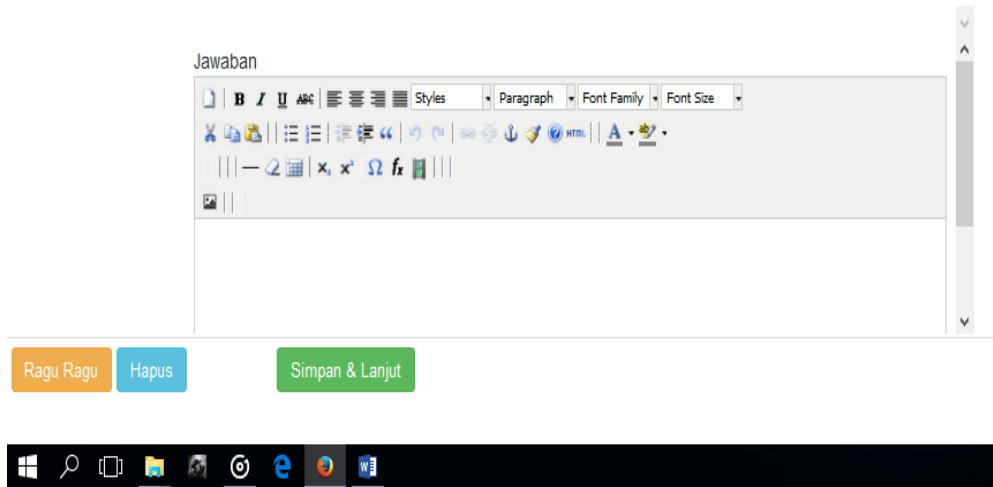


Cara mengerjakan ujian :

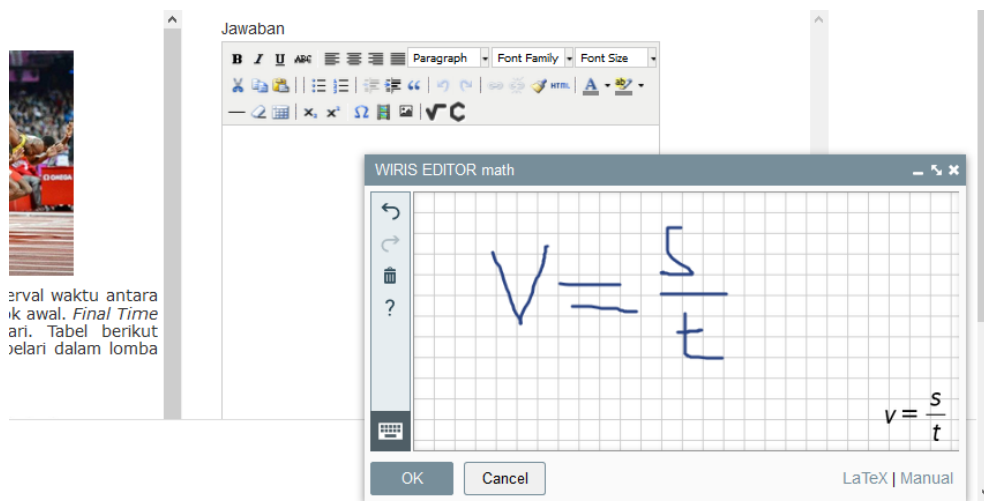
Gambar 36 Sebelum Perbaikan Halaman Beranda



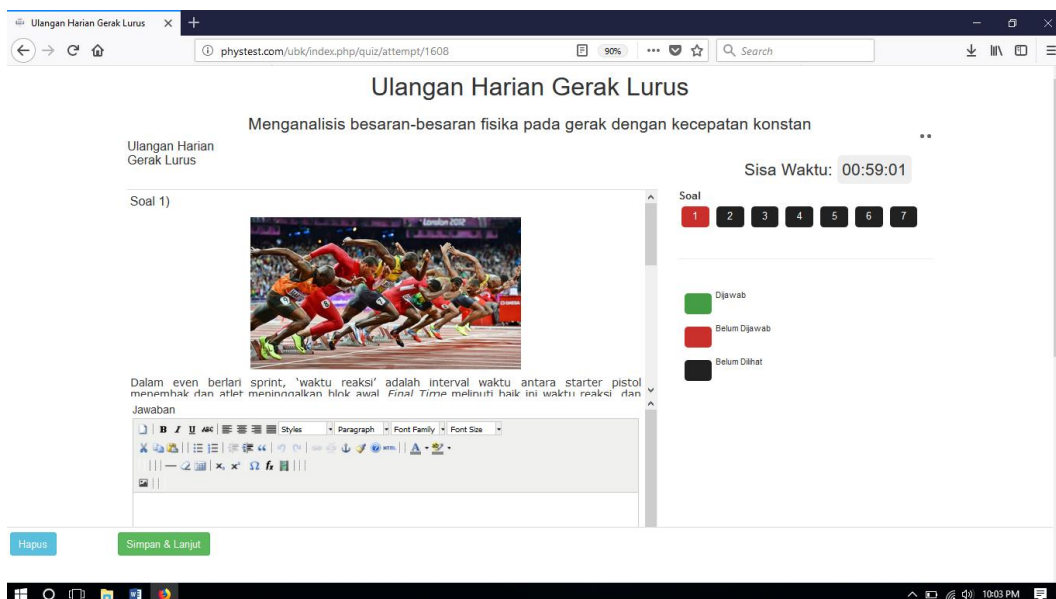
Gambar 37 Setelah Perbaikan Halaman Beranda



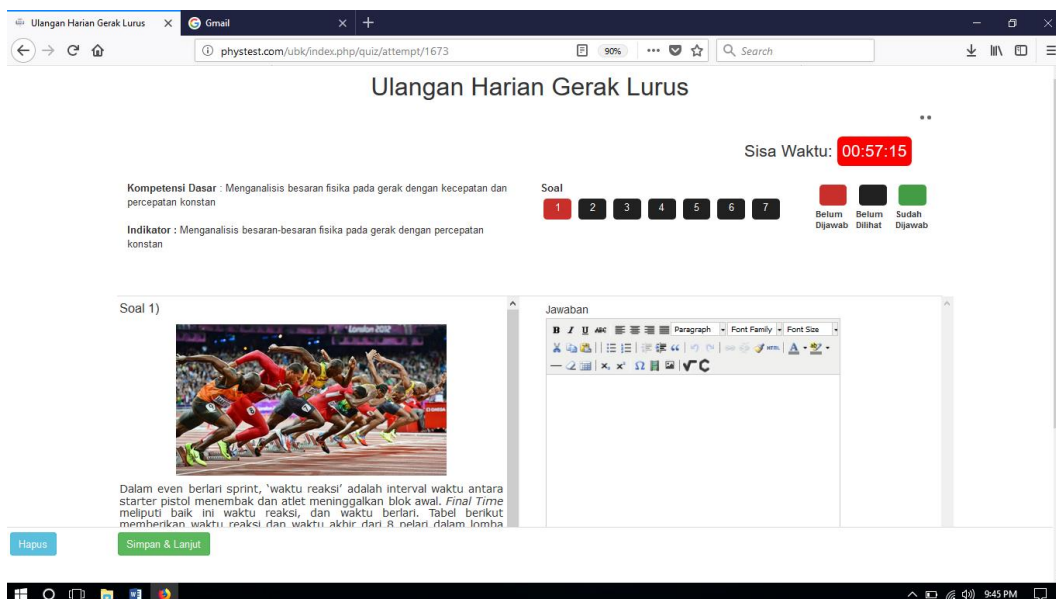
Gambar 38 Sebelum Perbaikan Pembuatan Rumus



Gambar 39 Setelah Perbaikan Pembuatan Rumus



Gambar 40 Sebelum Perbaikan Lembar Jawaban Bersebelahan dengan Soal



Gambar 41 Setelah Perbaikan Lembar Jawaban Bersebelahan dengan Soal

5. Uji Coba Kelompok Kecil

Tujuan dari uji coba kelompok kecil adalah untuk mengidentifikasi kekurangan aplikasi CBT setelah direvisi berdasarkan hasil validasi ahli

evaluasi, ahli media dan guru fisika. Informasi yang diperoleh uji coba kelompok kecil bukan saja tentang kualitas aplikasi CBT, melainkan juga bagaimana jika soal uraian yang dikembangkan dan dimasukkan ke dalam aplikasi CBT digunakan sebagai alat penilaian pembelajaran fisika. Uji coba kelompok kecil dilakukan pada 10 orang peserta didik kelas X IPA 1 SMA 72 Jakarta. Penilaian diberikan melalui angket uji coba kelompok kecil. Berdasarkan rekapitulasi data, hasil uji coba kelompok kecil adalah sebagai berikut:

Tabel 21 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Desain Tampilan | 78,75 | Baik |
| 2 | Penggunaan Huruf | 85,83 | Sangat Baik |
| 3 | Tombol Navigasi | 80 | Baik |
| 4 | Penggunaan Bahasa | 79,37 | Baik |
| 5 | Kebergunaan Produk | 77,5 | Baik |
| Persentase rata-rata | | 80,3 | Baik |

Keterangan :

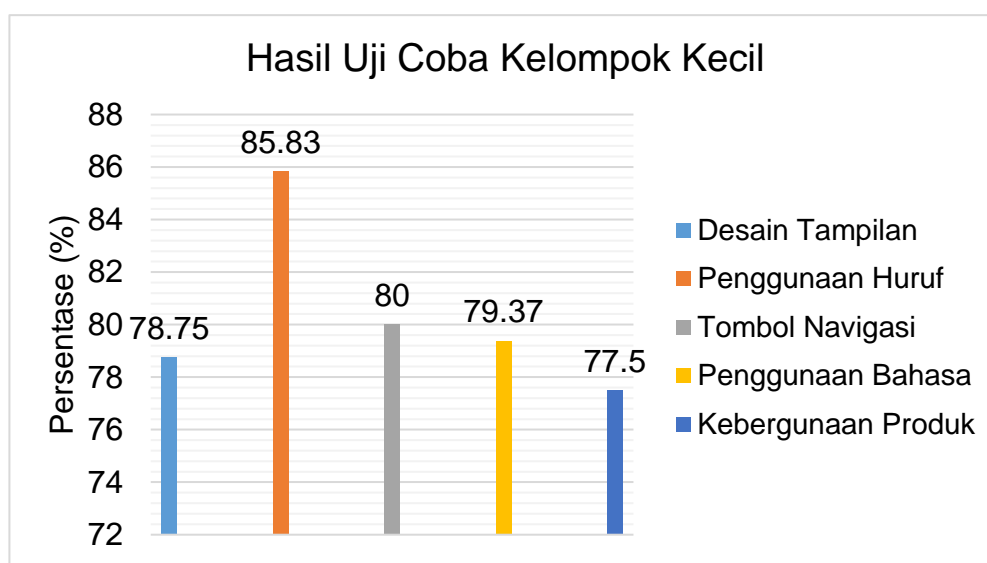
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji kelompok kecil pengembangan CBT dengan menggunakan *Savsoft Quiz* adalah sebagai berikut:



Gambar 42 Diagram Batang Hasil Uji Kelompok Kecil CBT Dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika

Hasil uji coba kelompok kecil, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 80,3%. Hal ini menunjukkan bahwa CBT yang dikembangkan memiliki interpretasi baik.

Dari hasil validasi dan uji coba menunjukkan bahwa CBT menggunakan *Savsoft Quiz* layak untuk diimplementasikan sebagai alat penilaian pembelajaran pada uji coba lapangan. Sebelum digunakan sebagai alat penilaian pembelajaran, CBT terlebih dahulu direvisi sesuai dengan saran ahli materi, ahli evaluasi, guru fisika, dan peserta didik pada uji coba kelompok kecil.

6. Uji Coba Lapangan

CBT yang telah direvisi berdasarkan hasil validasi dan diuji cobakan pada kelompok kecil, selanjutnya diuji coba lapangan. CBT dijadikan evaluasi pada kegiatan pembelajaran materi gerak lurus. Tujuan uji coba kelompok besar adalah untuk mengetahui penilaian peserta didik mengenai CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* selama digunakan sebagai evaluasi dalam kegiatan pembelajaran. Uji coba lapangan dilakukan di SMAN 72 Jakarta kelas X IPA 1 dengan jumlah peserta didik dua puluh delapan. Penilaian diberikan melalui angket uji coba lapangan terhadap 15 peserta didik yang dipilih secara acak untuk mengetahui respon peserta didik terhadap CBT yang dikembangkan. Berdasarkan rekapitulasi data, hasil uji coba lapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 22 Hasil Uji Coba Lapangan

| No | Aspek Penilaian | Persentase Keseluruhan (%) | Interpretasi |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------|
| 1 | Desain Tampilan | 79,15 | Baik |
| 2 | Penggunaan Huruf | 83,3 | Sangat Baik |
| 3 | Tombol Navigasi | 81,65 | Sangat Baik |
| 4 | Penggunaan Bahasa | 79,17 | Baik |
| 5 | Kebergunaan Produk | 80 | Baik |
| Persentase rata-rata | | 80,65 | Baik |

Keterangan :

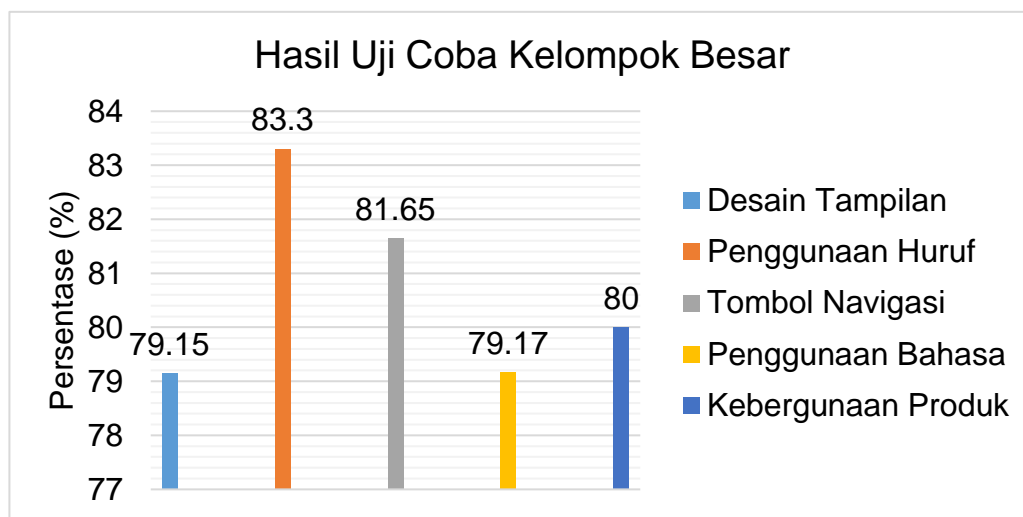
0% - 25% : Tidak Baik

25,1% - 50% : Kurang Baik

50,1% - 75% : Baik

75,1% - 100% : Sangat Baik

Adapun diagram batang dari hasil uji lapangan pengembangan CBT dengan menggunakan *Savsoft Quiz* adalah sebagai berikut:



Gambar 43 Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Besar CBT Dengan Menggunakan *Savsoft Quiz* Sebagai Penilaian Pembelajaran Fisika

Hasil uji coba kelompok besar, diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 80,65%. Hal ini menunjukkan bahwa CBT yang dikembangkan memiliki interpretasi baik.

C. Pembahasan

1. Pembahasan *Computer Based Test (CBT)* dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz*

CBT yang dikembangkan dapat mempermudah guru dan peserta didik dalam melakukan penilaian dalam bentuk soal uraian. Dengan melakukan penilaian berbasis komputer, guru dan peserta didik juga dapat

berlatih untuk menghadapi Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK). Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat dianalisis bagaimana metode yang digunakan dalam menjawab soal uraian, waktu yang digunakan dalam mengisi soal, serta mengolah nilai peserta didik melalui aplikasi CBT yang dikembangkan.

2. Pembahasan Hasil Validasi Ahli Evaluasi, Ahli Materi, Ahli Media, dan Guru Fisika SMA

Pada penelitian ini terdapat enam jenis data yang dikumpulkan yaitu data validasi ahli evaluasi, validasi ahli materi, validasi ahli media, guru fisika SMA, uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Data yang didapatkan dari hasil validasi ahli evaluasi, ahli media dan guru fisika SMA dijadikan sebagai acuan untuk merevisi CBT sebelum diuji cobakan ke peserta didik. Sedangkan data dari peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap CBT yang dikembangkan.

Validitas evaluasi dari soal yang ada dalam CBT yang dikembangkan terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu konstruksi, substansi dan bahasa. Hasil validasi oleh ahli evaluasi ditinjau dari konstruksi mencapai 89,58%, substansi sebesar 96,86% dan bahasa sebesar 90,62%. Hasil validasi oleh ahli evaluasi diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 92,35%. Hal ini menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan untuk CBT ditinjau dari aspek substansi, konstruksi, dan bahasa dengan memiliki interpretasi sangat baik. Dari

hasil ini dapat dinyatakan bahwa soal dalam aplikasi CBT yang dikembangkan layak digunakan sebagai penilaian pembelajaran fisika. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Novrianti, 2014) bahwa dari hasil validasi oleh ahli evaluasi, CBT yang dikembangkannya didapatkan persentase sebesar 96%. Meskipun hasil validasi yang diperoleh sama-sama dalam kategori sangat baik, namun terdapat sedikit perbedaan hasil persentase. Hal ini disebabkan oleh perbedaan aspek penilaian dalam instrumen angket dimana pada penelitian Novrianti aspek yang dinilai adalah kebenaran konsep, kedalaman materi dan penulisan.

Validitas materi yang dikembangkan terdiri dari tiga aspek penilaian yaitu ketepatan, kesesuaian dan bahasa. Hasil validasi oleh ahli materi ditinjau dari ketepatan mencapai 84,37%, kesesuaian sebesar 82,5% dan bahasa sebesar 85%. Hasil validasi oleh ahli materi diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 83,95%. Hal ini menunjukkan bahwa soal dalam CBT ditinjau dari aspek ketepatan, kesesuaian, dan bahasa memiliki interpretasi sangat baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa soal yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saputri, 2015), bahwa dari hasil validasi oleh ahli materi, CBT yang dikembangkannya diperoleh skor 3,44 dengan persentase sebesar 86%. Perbedaan persentase ini disebabkan karena dalam penelitian Saputri hanya melakukan penilaian pada isi materi dari soal yang

dikembangkannya. Sedangkan peneliti dalam penelitian ini melakukan penilaian dari 3 aspek yaitu ketepatan, kesesuaian, dan bahasa.

Validitas media yang dikembangkan terdiri dari lima aspek penilaian yaitu tampilan, tata letak, penggunaan warna, keberfungsian tombol dan kesesuaian. Hasil validasi oleh ahli media ditinjau dari tampilan mencapai 88,88%, tata letak sebesar 77,5%, penggunaan warna sebesar 78,125%, keberfungsian tombol 76,78%, dan kesesuaian sebesar 80,35%. Hasil validasi oleh ahli materi diperoleh rata-rata persentase penilaian keseluruhan aspek adalah 80,327%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi CBT yang dikembangkan ditinjau dari aspek tampilan, tata letak (layout), penggunaan warna, keberfungsian tombol dan kesesuaian memiliki interpretasi baik. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa aplikasi CBT dengan menggunakan aplikasi *Savsoft Quiz* yang dikembangkan layak digunakan dalam penilaian pembelajaran fisika. Penelitian tentang CBT yang dilakukan oleh (Novrianti, 2014) juga mendapatkan validasi dari ahli media dengan interpretasi sangat baik (83%). Berbeda dengan penulis, adapun aspek yang divalidasi dari CBT yang dikembangkannya adalah hanya pada tampilan isi, animasi dan tampilan *button*. Hal inilah mungkin menjadi penyebab adanya perbedaan persentase karena validator media dalam penelitian Novrianti hanya meninjau 3 aspek saja.

Berdasarkan hasil validitas guru fisika SMA diperoleh hasil untuk indikator tampilan 93,33%, tata letak 90%, ketepatan 90,71%, bahasa 86,25% dan keefektifan produk 77,5%. Skor persentase rata-rata

untuk keseluruhan aspek diperoleh sebesar 87,56% dengan interpretasi sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa CBT yang dikembangkan layak digunakan sebagai penilaian pembelajaran fisika. Sedikit berbeda penelitian yang dilakukan oleh (Rendy, 2015), hasil uji coba lapangan kepada Praktisi (Guru) SMA dengan persentase capaian lebih besar yaitu 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *trend* dilapangan sangat merespon positif dengan adanya pengembangan CBT untuk alat penilaian pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran Fisika.

3. Pembahasan Hasil Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Lapangan

Berdasarkan uji coba kelompok kecil yang telah dilakukan, diperoleh persentase penilaian untuk aspek desain tampilan sebesar 78,75%, penggunaan huruf 85,83%, tombol navigasi 80%, penggunaan Bahasa 79,37% dan kebergunaan produk 77,5% dengan persentase rata-rata keseluruhan aspek sebesar 80,3%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa CBT yang dikembangkan menunjukkan interpretasi baik.

Berdasarkan uji coba lapangan yang telah dilakukan, diperoleh persentase penilaian untuk aspek desain tampilan sebesar 79,15%, penggunaan huruf 83,3%, tombol navigasi 81,65%, penggunaan Bahasa 79,17% & dan kebergunaan produk 80% dengan persentase rata-rata keseluruhan aspek sebesar 80,65%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa CBT yang dikembangkan menunjukkan interpretasi baik.

Hasil ini sedikit jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Novrianti, dimana hasil uji coba produk yang dilakukannya mendapatkan nilai rata-rata 94% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan analisis peneliti, hal ini dimungkinkan karena pengembangan CBT yang dikembangkan oleh Novrianti masih dalam bentuk pilihan berganda. Sedangkan penulis mencoba untuk mengembangkan CBT dalam bentuk soal uraian HOTS. Sehingga siswa belum terlalu *familiar* dan terbiasa membuat jawaban melalui *keyboard* di komputer. Selain itu juga, siswa juga belum terbiasa membuat rumus (*equation*) menggunakan komputer meski dalam CBT yang dikembangkan telah dilengkapi fasilitas plugin wiris.

Adapun kendala yang dihadapi peneliti dalam implementasi CBT pada kelas uji lapangan ini adalah ketika persiapan yang membutuhkan jaringan atau koneksi internet sedangkan di laboratorium komputer sekolah hanya beberapa komputer saja yang terkoneksi dengan internet. Keadaan ini membuat proses uji lapangan kurang maksimal. Kendala ini diminimalisir dengan cara meminta siswa untuk bergantian menggunakan komputer yang terkoneksi dengan internet. Siswa juga kurang terbiasa menulis persamaan atau rumus menggunakan komputer. Hal ini dapat diminimalisir dengan adanya fasilitas dalam CBT untuk memasukkan rumus dengan cara ditulis menggunakan *mose*.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Soal uraian HOTS pada materi Gerak Lurus yang dikembangkan memiliki kualitas soal yang baik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil analisis kualitatif yang dilakukan oleh ahli dan analisis kuantitatif uji validitas butir soal dan reliabilitas seluruh soal. Dari hasil uji validitas diperoleh bahwa setiap butir soal memiliki rata-rata kategori tinggi dan hasil uji reliabilitas soal sebesar 0,585. Nilai tersebut dapat dikategorikan bahwa reliabilitas soal sangat tinggi
2. *Computer Based Test* dengan menggunakan *Savsoft Quiz* yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat penilaian pada pembelajaran fisika SMA khususnya untuk soal berbentuk uraian pada materi Gerak Lurus. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji kelayakan kepada ahli evaluasi, ahli materi, ahli media dan guru adalah 86% dengan interpretasi sangat baik, sedangkan respon peserta didik didapatkan rata-rata persentase secara keseluruhan adalah 80,475% dengan intepretasi baik.

B. Implikasi

Soal berbentuk uraian HOTS yang valid dan reliabel yang dikembangkan pada pokok bahasan Gerak Lurus dapat dijadikan alat penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Alat penilaian berupa CBT dengan menggunakan *savsoft quiz* dapat dijadikan sebagai sarana penilaian untuk soal berbentuk uraian. CBT juga baik digunakan pada penilaian formatif maupun penilaian sumatif seperti ujian akhir semester (UAS), ujian kenaikan kelas (UKK) dan try out.

C. Saran

Terdapat beberapa hal yang disarankan oleh peneliti, yaitu:

1. Pada penelitian ini produk yang dihasilkan berupa model CBT dengan menggunakan *Savsoft Quiz* sebagai alat penilaian pembelajaran fisika di SMA khususnya untuk soal berbentuk uraian HOTS pada materi Gerak Lurus, maka disarankan untuk pengembangan selanjutnya pada materi-materi fisika lainnya.
2. Dalam penelitian ini model CBT yang dikembangkan memanfaatkan teknologi berbasis web, selanjutnya disarankan untuk mengembangkan aplikasi tersebut full berbasis android.
3. Dalam CBT berbasis web, instansi sekolah dan guru perlu memperhatikan kelengkapan komputer dan akses jaringan internet yang memadai dan maksimal demi kelancaran proses pengerjaan soal dan penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2011). *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2013). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bartram. (2001). *Computer - Based Testing and the Internet, University of Massachusetts at Amherst*. USA: Wiley.
- Branch, R. M. (2009). *International Design: The ADDIE Approach*. New York: Library of Congress Control.
- Brookhart, S. M. (2010). *How to Assess Higher Order Thinking Skills in Your Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Daryanto. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Citra.
- Depdiknas. (2009). *Panduan Analisis Butir Soal*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Fisika, i. (2015, Februari 19). *Insta Fisika*. Retrieved from KELAS X | PEMBAHASAN SOAL GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB) : <http://www.instafisika.com/2015/02/kelas-x-pembahasan-soal-gerak-lurus-berubah-beraturan-glbb.html>
- FJ King, L. G. (2015). *Assessment and Evaluation High Order Thinking Skills*. Florida: Center for Advancement Learning and Assessment Florida State University.
- Gall, B. a. (1991). *Educational Research and Introduction*. New York: Longman.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Haryati, M. (2007). *Sistem Penilaian Berbasis Kompetensi: Teori dan Praktek*. Jakarta: Gaung Jakarta Press.
- Istiyono, E. (2013). *Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Mata Pelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Iswadi, H. (2016, 12 7). *Sekelumit Dari Hasil PISA 2015 Yang Baru Dirilis* . Retrieved from Universitas Surabaya:

http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Overview-of-the-PISA-2015-results-that-have-just-been-Released.html

- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 212-218.
- Lestari, S. (2010, Juli 30). *Srifisika's Blog*. Retrieved from Computer Based Testing (CBT): <https://srifisika.wordpress.com/2010/07/30/computer-based-testing-cbt-2/>
- Mardapi, D. (2012). *Pengukuran, Penilaian dan Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Mudjiono, D. d. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mulyaningsih, E. (2013). *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Muslich, M. (2007). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Novrianti. (2014). Pengembangan Computer Based Testing (CBT) Sebagai Alternatif Teknik Penilaian Hasil Belajar. *Lentera Pendidikan*, 37.
- Oktarini, N. (2016). *Pengembangan Sistem Latihan Ujian Nasional (Try Out) Online Menggunakan Metode Pengembangan Scrum di SMA Al Kamal*. Jakarta: Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Mercu Buana, Menteng, Jakarta, Indonesia.
- Parshall, C. G. (2002). *Practical Considerations in Computer Based Testing*. New York: Springer - Verlag.
- Purwanto, M. N. (2010). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rendy, Z. Z. (2015). Pengembangan Piranti Lunak Tes Berbasis Komputer (CBT-Software) Untuk Mata Pelajaran Fisika SMA. *Seminar Nasional Fisika* (pp. 23-30). Jakarta: Jurusan Fisika FMIPA UNJ.
- Richey, R. C. (2007). *Design and Development Research*. London: Lawrence Erlbaum Associates. Inc.
- Saputri, D. (2015). Pengembangan Computer Based Test (CBT) Dengan Software Hot Potatoes Pada Pembelajaran Fisika Dasar 2 di

Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2014/2015. *Jurnal Radiasi*, 7-13.

- Sary, F. N. (2015, Februari 2). *Materi dan Soal IPA untuk SMA*. Retrieved from Fisika, Kimia dan Biologi: <http://fiskadiana.blogspot.co.id/2015/02/soal-suhu-dan-kalor.html>
- Singh, B. (2017, Februari 6). *Savsoft Quiz*. Retrieved from Savsoft Quiz: <http://savsoftquiz.com/>
- Sudaryati, S. (2016). Pengembangan Online Test System untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I)* (pp. 686-694). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sujadi. (2003). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukenda, F. F. (2013). Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global dan Solusinya Menggunakan Pendekatan ADDIE. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia* (p. 186). Bandung: Universitas Widyatama.
- Suprananto. (2016, Januari 13). *Suprananto.org*. Retrieved from Tes Berbasis Komputer (Computer Based Test): <http://www.suprananto.org/index.php/welcome/artikel/10/Tes-Berbasis-Komputer-Computer-Based-Test>
- Suratno, J. (2012). Pengembangan Sumber Belajar Interaktif Berbasis Komputer dengan Macromedia Flash CS 4. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika* (pp. 58-71). Jakarta: Universitas Khairun.
- TCExam*. (n.d.). Retrieved October 15, 2011, from <http://www.tcexam.com>
- Walter Dick, J. O. (2005). *The Systematic Design of Instruction*. Boston: Pearson.
- Wibowo, J. (2014). *Bahas Tuntas 1001 Soal Fisika SMA*. Jakarta: Pustaka Widyatama.

Widana, I. W. (2017). *Modul Penyusunan Soal High Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: DIREKTORAT PEMBINAAN SMA KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN.

Lampiran 1

Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan oleh Guru

| No. | Pertanyaan | Total Jawaban Guru |
|-----|---|--|
| 1. | Jumlah komputer yang biasa digunakan di laboratorium komputer sekolah. | <ul style="list-style-type: none"> ○ < 20 = 10% ○ < 30 = 0 ○ < 40 = 20% ○ < 50 = 70% |
| 2. | Jenis jaringan yang menghubungkan antara komputer-komputer yang ada di laboratorium komputer sekolah. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Jaringan kabel (wired Network) = 60% ○ Jaringan nirkabel (Wireless Network) = 40% |
| 3. | Terdapat jaringan <i>wifi</i> sekolah. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ada dan maksimal = 10 % ○ Ada tapi tidak maksimal = 90% ○ Akan dipasang ○ Tidak terpasang |
| 4. | Jangkauan <i>wifi</i> di sekolah dapat diakses oleh seluruh ruangan. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Hanya ruang kepala sekolah = 10% ○ Hanya ruang guru dan tata usaha= 20% ○ Hanya laboratorium saja= 40% ○ Seluruh ruangan= 30% |
| 5. | Jenis tes yang sering Saya gunakan dalam melakukan penilaian hasil belajar fisika. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Kertas (<i>paper based test</i>) = 88,9% ○ Lisan ○ Perbuatan ○ Komputer (<i>computer based test</i>) = 11,1% |
| 6. | Jika di sekolah Anda memiliki sarana yang memadai, Mana yang lebih Anda sukai? Apa alasan Anda? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Kertas = 20% ○ Lisan ○ perbuatan ○ Komputer = 80% <p>Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lebih praktis ➤ Menunjang teknologi siswa ➤ Ngirit |

| | | |
|-----|---|--|
| | | ➤ Lebih mudah karena hamper seluruh siswa mempunyai gadget |
| 7. | Bentuk soal yang sering Saya gunakan dalam penilaian formatif dan sumatif pada mata pelajaran fisika. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pilihan Berganda = 40% ○ Menjodohkan ○ Uraian singkat= 30% ○ Uraian= 30% |
| 8. | Tingkatan soal yang Saya berikan kepada peserta didik ketika melakukan penilaian | <ul style="list-style-type: none"> ○ Soal <i>Low Order Tinking Skill</i> (LOTS) = 80% ○ Soal <i>High Order Tinking Skill</i> (HOTS) = 20% |
| 9. | Tes yang Saya berikan kepada peserta didik memenuhi syarat tes yang berkualitas. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Selalu= 30% ○ Sering= 60% ○ Kadang-kadang= 10% ○ Tidak pernah |
| 10. | Di sekolah Saya terdapat sistem/aplikasi untuk melakukan penilaian berbasis komputer (<i>Computer Based Testing</i>). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Milik sekolah= 60% ○ Sewa ○ Milik pribadi ○ Tidak Ada= 40% |
| 11. | Pelaksanaan penilaian berbasis komputer (CBT) yang saya lakukan di sekolah. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Selalu= 10% ○ Sering= 20% ○ Kadang-kadang= 30% ○ Tidak pernah= 40% |
| 12. | Bentuk soal yang Saya ujikan di sekolah dengan menggunakan komputer (CBT). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pilihan Berganda= 100% ○ Menjodohkan ○ Uraian terbatas ○ Uraian bebas |
| 13. | Cara Saya mengelola aplikasi CBT. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengelola sendiri ○ Dalam proses belajar= 10% ○ Meminta bantuan guru lain ○ Melalui operator (admin) = 90% |
| 14. | Tingkat kemudahan dalam mengoperasikan penilaian berbasis komputer yang ada di sekolah anda. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat mudah dioperasikan ○ Mudah dioperasikan= 20% ○ Kadang-kadang mudah dioperasikan= 50% ○ Sulit dioperasikan= 30% |
| 15. | Menurut Anda perlukah terdapat aplikasi untuk | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu= 30% ○ Perlu= 60% |

| | | |
|-----|---|--|
| | melakukan penilaian berbasis komputer di sekolah? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Kurang perlu= 10% ○ Tidak Perlu |
| 16. | Jika perlu, bagaimana bentuk sistem penilaian berbasis komputer yang Anda harapkan? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Menggunakan aplikasi offline= 50% ○ Menggunakan aplikasi web online yang mudah dan praktis= 30% ○ Menggunakan aplikasi Microsoft office= 20% |
| 17. | Aplikasi CBT yang Saya harapkan harus terintegrasi dengan kisi-kisi soal. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu= 70% ○ Perlu= 30% ○ Kurang perlu ○ Tidak Perlu |
| 18. | Diperlukan fitur <i>capture photo</i> untuk menangkap gambar peserta didik ketika ingin mengerjakan soal. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu= 40% ○ Perlu= 60% ○ Kurang perlu ○ Tidak Perlu |
| 19. | Diperlukan indikator waktu mundur sebagai pengingat peserta didik selama melakukan ujian. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu= 30% ○ Perlu= 70% ○ Kurang perlu ○ Tidak Perlu |
| 20. | Perlu ditampilkan jawaban benar atau salah setelah peserta didik mengetahui skor akhir. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu= 55,6% ○ Perlu= 44,4% ○ Kurang perlu ○ Tidak Perlu |
| 21. | Bagaimana pendapat Anda tentang pengembangan aplikasi CBT CBT untuk soal berbentuk uraian pada mata pelajaran fisika di sekolah? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat menarik= 70% ○ Menarik = 30% ○ Kurang menarik ○ Tidak Menarik |
| 22. | Bagaimana pendapat Anda tentang pengembangan media penilaian CBT yang dapat memudahkan Anda dalam melakukan penilaian hasil belajar fisika peserta didik? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat setuju= 50% ○ Setuju = 50% ○ Kurang setuju ○ Tidak setuju |

Lampiran 2

Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan oleh Siswa

| No. | Pertanyaan | Total Jawaban Siswa |
|-----|---|---|
| 1. | Saya memiliki laptop atau <i>smartphone</i> . | <ul style="list-style-type: none"> ○ Milik pribadi = 96% ○ Milik saudara = 2% ○ Akan dibelikan ○ Tidak punya = 2% |
| 2. | Laptop atau <i>smartphone</i> Saya gunakan sebagai media pembelajaran fisika di sekolah. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Selalu = 8% ○ Sering = 54% ○ Kadang-kadang = 30% ○ Tidak pernah = 6% |
| 3. | Saya dapat mengakses <i>wifi</i> sekolah yang telah sediakan. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Hanya ruang kepala sekolah ○ Hanya ruang guru dan tata usaha = 6,1% ○ Hanya laboratorium saja = 57,1% ○ Seluruh ruangan = 36,7% |
| 4. | <i>wifi</i> yang tersedia dapat diakses dengan cepat. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Selalu ○ Sering = 57,1% ○ Kadang-kadang = 36,7% ○ Tidak pernah = 6,1% |
| 5. | Laptop atau <i>smartphone</i> yang Saya miliki digunakan sebagai media dalam pelaksanaan ujian. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Selalu = 6,1% ○ Sering = 55,1% ○ Kadang-kadang = 38,8% ○ Tidak pernah |
| 6. | Saya mengetahui apa itu ujian berbasis komputer (CBT). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ya, saya sangat tahu = 24,5% ○ Ya, saya sedikit tahu = 73,5% ○ Tidak, saya tidak terlalu mengetahuinya = 2% ○ Tidak, saya benar-benar tidak tahu |

| | | |
|-----|---|---|
| 7. | Di sekolah saya terdapat sistem/aplikasi untuk melakukan tes berbasis komputer (CBT). | <ul style="list-style-type: none"> ○ Ada = 83,7% ○ Pernah ada = 6,1% ○ Tidak Ada = 10,2% ○ Mau diadakan |
| 8. | Bentuk soal yang digunakan guru Saya dalam ulangan menggunakan CBT pada mata pelajaran fisika. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Pilihan Berganda = 89,6% ○ Menjodohkan = 2,1% ○ Uraian singkat = 8,3% ○ Uraian |
| 9. | Ulangan menggunakan komputer (CBT) memudahkan Saya. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat memudahkan = 14,3% ○ Memudahkan = 75,5% ○ Kurang memudahkan = 10,2% ○ menyulitkan |
| 10. | Menurut anda perlukah terdapat aplikasi CBT untuk melakukan ulangan fisika pada soal berbentuk uraian di sekolah? | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu = 18,4% ○ Perlu = 71,4% ○ Kurang perlu = 4,1% ○ Tidak Perlu = 6,1% |
| 11. | Dalam CBT, diperlukan indikator waktu mundur sebagai pengingat anda selama melakukan ujian. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu = 22,4% ○ Perlu = 71,4% ○ Kurang perlu = 6,1% ○ Tidak Perlu |
| 12. | Perlu ditampilkan jawaban benar atau salah setelah saya mengetahui skor akhir ujian. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu = 28,6% ○ Perlu = 65,3% ○ Kurang perlu = 4,1% ○ Tidak Perlu = 2% |
| 13. | Perlu ditampilkan pembahasan setiap butir soal ujian. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu = 30,6% ○ Perlu = 59,2% ○ Kurang perlu = 8,2% ○ Tidak Perlu = 2% |
| 14. | Diperlukan fitur <i>capture photo</i> untuk menangkap gambar saya ketika ingin mengerjakan soal. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat perlu = 14,3% ○ Perlu = 71,4% ○ Kurang perlu = 10,2% ○ Tidak Perlu = 4,1% |
| 15. | Bagaimana pendapat Anda tentang pengembangan aplikasi <i>Computer Based Testing</i> (CBT) untuk mata | <ul style="list-style-type: none"> ○ Sangat menarik = 20,8% ○ Menarik = 70,8% ○ Kurang menarik = 6,3% ○ Tidak Menarik = 2,1% |

| | | |
|-----|---|---|
| | pelajaran fisika pada soal berbentuk uraian di sekolah ? | |
| 16. | Bagaimana pendapat Anda tentang pengembangan media penilaian CBT yang dapat memudahkan anda dalam mengikuti ulangan fisika pada soal berbentuk uraian di sekolah? | <ul style="list-style-type: none">○ Sangat setuju = 32,7%○ Setuju = 57,1%○ Kurang setuju = 10,2%○ Tidak setuju |

Lampiran 3

KISI-KISI SOAL GERAK LURUS HOTS

Satuan Pendidikan :
 Bidang Studi : Fisika
 Kelas/Semester : X / I
 Pokok Bahasan : Gerak Lurus
 Waktu : 90 Menit
 Jenis Soal : Uraian
 Standar Kompetensi : 2. Menerapkan konsep dan prinsip dasar kinematika dan dinamika benda titik

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian | Indikator Soal | Tingkat Kognitif | | | | | | No. Butir | Jumlah Butir |
|--|--|---|------------------|----|----|----|----|----|-----------|--------------|
| | | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | | |
| 2.1 Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan | Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan konstan. | Disajikan ilustrasi mengenai lomba berlari sprint. Peserta didik dapat menyimpulkan pelari tercepat dari besaran waktu yang diketahui. | | | | | √ | | 6 | 2 |
| | | Disajikan data latihan salah satu atlet sprint Indonesia. Peserta didik mampu menyimpulkan data latihan untuk memecahkan rekor lari sprint tercepat | | | | | √ | | 7 | |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|
| | | di dunia. | | | | | | | | |
| | Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan percepatan konstan. | Disajikan ilustrasi mengenai kelajuan pesawat boeing 747 yang akan lepas landas (<i>take off</i>), siswa diminta untuk menganalisis jarak minimum yang ditempuh pesawat tersebut dalam lintasan tertentu. | | | | √ | | | 2 | |
| | | Disajikan ilustrasi mengenai ajang race MotoGP di sirkuit Red Bull musim 2017. Peserta didik dapat menyimpulkan siapa yang menjadi juara di perlombaan tersebut. | | | | | √ | 3 | | 4 |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|---|--|
| | | <p>Diberikan ilustrasi mengenai siswa-siswa yang sedang melakukan tugas kelompok mengenai percobaan gerak jatuh bebas. Peserta didik diminta untuk menganalisis gerak tersebut.</p> | | | | √ | | | 4 | |
| | | <p>Diberikan ilustrasi mengenai Seorang executive muda mengendarai mobil, secara tiba-tiba ia mengerem karena ada lelaki tua di tengah jalan. Siswa dapat menyimpulkan apa yang terjadi dari ilustrasi tersebut.</p> | | | | | √ | | 5 | |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|
| | <p>Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan.</p> | <p>Disajikan data grafik hasil uji coba Skytrain di bandara Soekarno-Hatta. Peserta didik dapat mempertimbangkan simulasi grafik yang aman dan cocok untuk dioperasionalkan.</p> | | | | | √ | | 1 | 1 |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|

Lampiran 4**Soal Gerak Lurus HOTS**

Mata Pelajaran : Fisika Waktu tes : 90 menit
Pokok Bahasan : Gerak Lurus Kelas : X

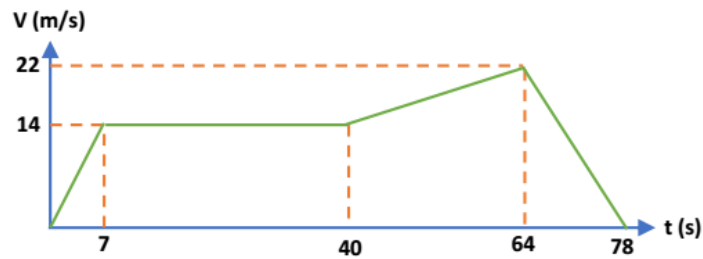
Uraian Soal No. 1:

Automatic People Mover System (APMS) atau Skytrain ialah sarana intermoda yang melayani perpindahan penumpang antar terminal di bandara Soekarno-Hatta. Skytrain merupakan kereta listrik tanpa awak yang dapat membawa penumpang dari satu terminal ke terminal lain di bandara Soetta. Berikut adalah simulasi uji coba perjalanan Skytrain dari terminal 2 ke terminal 3 dari keadaan diam kemudian dipercepat lalu bergerak konstan sampai akhirnya berhenti. Simulasi ditampilkan melalui grafik kecepatan terhadap waktu sebagai berikut.

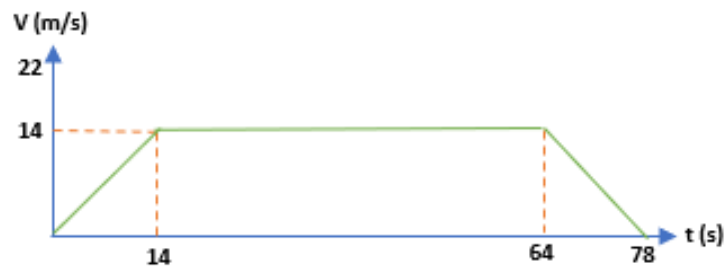


<http://kompas.com>

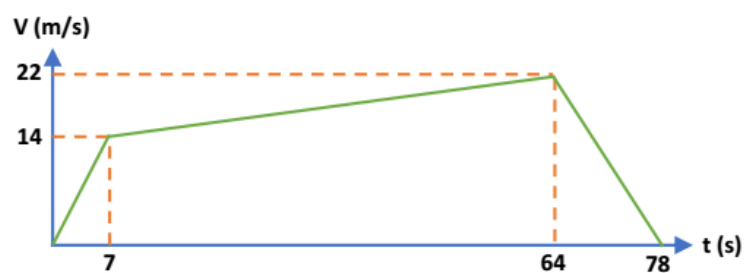
Grafik A (percobaan 1)



Grafik B (percobaan 2)



Grafik C (percobaan 3)



Sedangkan sebagai acuan, diambil data Skytrain yang beroperasi di bandara Changi, Singapura sebagai berikut:

| | |
|---------------------------|-----------|
| <i>Panjang kereta</i> | : 11.84 m |
| <i>Lebar</i> | : 2.8 m |
| <i>Tinggi</i> | : 2.0 m |
| <i>Kelajuan Rancangan</i> | : 16 m/s |

Kelajuan operasi : 14 m/s
Daya keluaran : 160 KW
Percepatan : 1.0 m/s²
Perlambatan : 1.0 m/s²

Maka grafik simulasi Skytrain yang aman dan cocok untuk dioperasikan di bandara Soekarno-Hatta adalah percobaan ke.... Berikan penjelasan Anda!

Panduan Penskoran

| Langkah | Kriteria | Skor |
|--|---|--|
| I Analisis Soal | Diketahui: Grafik Percobaan Skytrain | 1 |
| II Pertanyaan Soal | Ditanyakan: Grafik yang cocok dan aman untuk operasi Skytrain | 1 |
| III Operasi Hitungan dan Analisis | <p>Dari data, terlihat bahwa setiap percepatan dan perlambatan pada skytrain harus 1 m/s². Jadi, kita coba masing-masing grafik yang menunjukkan percepatan dan perlambatan 1 m/s².</p> <p>Percobaan 1:</p> $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{14 - 0}{7} = 2 \text{ m/s}^2$ <p>Percobaan 2:</p> $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{7 - 0}{7} = 1 \text{ m/s}^2$ <p>Percobaan 3:</p> $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{14 - 0}{7} = 2 \text{ m/s}^2$ | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | Jadi operasi Skytrain yang cocok digunakan adalah percobaan yang mengalami percepatan 1 m/s^2 , yaitu pada grafik 2. | 1 |
| | Skor maksimum | 13 |

Uraian Soal No. 2:

Pesawat di Bandara Internasional Soekarno-Hatta bergerak dari keadaan diam (kelajuan nol) pada satu ujung landasan pacu dan harus mencapai kelajuan tinggal landas (*take off*).



<http://en.mehrnews.com>

- Anggap pesawat A jenis Boeing 747 memiliki percepatan a dan kelajuan tinggal landas v_{it} . Prediksikan panjang minimum landasan pacu Δx_A yang diperlukan pesawat itu? Cukup berikan penyelesaian Anda dalam lambang huruf.
- Pesawat B jenis Airbus A320 memiliki percepatan sama seperti pesawat A, yaitu a , pesawat jenis ini memerlukan lintasan sedikit lebih pendek jadi kelajuan tinggal landasnya harus dua kali pesawat A. Tentukan Δx_B !
- Tentukan panjang landasan minimum untuk pesawat A jika $a = 2,20 \text{ m/s}^2$ dan $v_{it} = 95,0 \text{ m/s}$! (ini adalah nilai khas untuk pesawat jet Boeing 747)

Panduan Penskoran

| Langkah | Kriteria | Skor |
|-------------------------------------|--|----------|
| I Analisis Soal | Diketahui: $a = 2,20 \text{ m/s}^2$ $v_{\text{tinggal landas}} = 95,0 \text{ m/s}$ | 1 |
| II Pertanyaan Soal | Ditanyakan: a. Panjang minimum landasan pacu pesawat A Δx_A (dalam lambing huruf) | 1 |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| | <p>b. Panjang minimum landasan pacu pesawat B Δx_A (dalam lambing huruf)</p> <p>c. Panjang minimum landasan pacu pesawat A Δx_A</p> | |
| <p>III Operasi Hitungan dan Analisis</p> | <p>Masalah (a)</p> <p>$V_0 = 0$</p> <p>$V = v_{tl}$</p> | <p>1</p> |
| | $v_t^2 = v_0^2 + 2a \Delta x$ | 1 |
| | $v_{tl}^2 = 0^2 + 2a \Delta x_A$ | 1 |
| | $\Delta x_A = \frac{v_{tl}^2}{2a}$ | |
| | <p>Masalah (b)</p> <p>Karena pesawat b kelajuan tinggal landasnya $2v_{tl}$,</p> | 1 |
| | $\Delta x_B = \frac{(2v_{tl})^2}{2a} = \frac{4v_{tl}^2}{2a} = 4\Delta x_A$ | 1 |
| | <p>Masalah (c)</p> | 1 |
| | $\Delta x_A = \frac{v_{tl}^2}{2a}$ | 1 |
| | $\Delta x_A = \frac{(95,0 \text{ m/s})^2}{2(2,20 \text{ m/s}^2)} = 2050 \text{ m}$ | 1 |
| | | <p>Skor maksimum</p> |

Uraian Soal No. 3:

Dalam ajang MotoGP di **Sirkuit Red Bull Ring** (Austria) musim 2017 dengan panjang lintasan 4,3 km, terlihat beberapa pembalap akan mencapai garis finish setelah melewati 27 lap. Berikut adalah data yang terbaca pada *engine system* dari beberapa pembalap menjelang garis finish secara bersamaan

Dikutip dari: <http://sports.okezone.com>



| Nama | Jarak menjelang garis finish (km) | Kecepatan menjelang finish (km/jam) |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Dani Pedrosa (ESP Repsol Honda) | 0,53 | 175 |
| Marc Marquez (ESP Repsol Honda) | 0,48 | 175 |
| Jorge Lorenzo (Ducati Team) | 0,51 | 173 |
| Andrea Dovizioso (Ducati Team) | 0,45 | 176 |

Berdasarkan data yang dirilis di atas, siapakah yang akan memperoleh podium ke 1, 2, dan 3 pada laga MotoGP di Sirkuit Red Bull Ring? Jelaskan alasan anda!

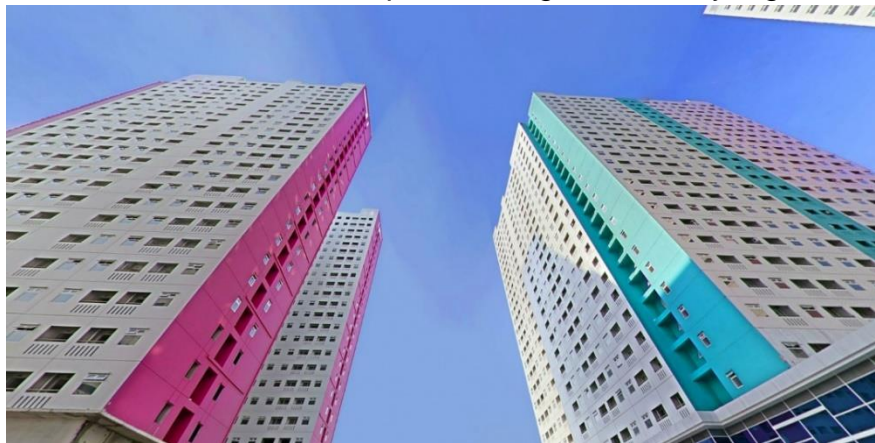
Panduan Penskoran

| | | |
|--|---|--------------------------|
| | Jadi yang mendapatkan podium 1 – 3 adalah.. 1. Andrea Dovizioso 2. Marc Marquez 3. Jorge Lorenzo | 1 1 |
| | Skor maksimum | 14 |

Uraian Soal No. 4:

Pada Minggu pagi yang cerah, Sifa, Andi dan Rudi sedang menyelesaikan tugas kelompok mengenai percobaan gerak jatuh bebas. Mereka adalah siswa kelas X MIPA SMAN 30 Jakarta yang tinggal di apartemen *Green Pramuka City*. Percobaan yang mereka lakukan adalah sebagai berikut:

- a. Andi melepaskan bola kasti dengan massa 70 gram berdiameter 6,05 cm, tanpa didorong dari lantai 20 Green Pramuka City.
- b. Rudi melepaskan bola bekel dengan massa 0,71 kali massa bola kasti berdiameter 4 cm, tanpa didorong dari lantai yang sama.



<http://fajar.co.id>

Sifa menunggu di lapangan tepat di samping bola akan dijatuhkan untuk menghitung waktu jatuh kedua bola tersebut. Ketika bola dilepaskan, saat itu juga sifa menyalakan *stopwatch*.

- a) Bola manakah yang akan menyentuh tanah terlebih dahulu!
- b) Jika setelah 4 detik bola kasti mengenai mobil Avanza yang kebetulan melintas tepat di bawah bola dijatuhkan, prediksikan tinggi lantai 20 Green Pamuka City tersebut! (tinggi orang 1,70 m)

| Panduan Penskoran | | |
|-----------------------------------|--|-------------|
| Langkah | Kriteria | Skor |
| I Analisis Soal | Diketahui: $v_0 = 0 \text{ m/s}$ (jatuh bebas) $t = 4 \text{ s}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ | 1 |
| II Pertanyaan Soal | Ditanyakan: a) Bola yang jatuh terlebih dahulu? | 1 |

| | | |
|-------------------------------------|---|----------|
| | b) ketinggian lantai 20 Green Pramuka City (y)? | |
| III Operasi Hitungan | Masalah (a) Dari persamaan gerak jatuh bebas, terlihat bahwa kecepatan tidak dipengaruhi oleh massa. Dengan begitu kecepatan bola bekel dan bola kasti pada waktu tertentu sama meskipun bola bekel lebih berat. Karena kecepatan setelah t detik sama, maka kedua benda akan sampai di tanah bersama-sama. | 1 |
| | Masalah (b) | 1 |
| | $y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ | 1 |
| | $y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ | 1 |
| | $y = 0.4 + \frac{1}{2} (10)(4^2)$ | |
| | $y = 80 \text{ m}$ | |
| | Jadi tinggi lantai 20 Green Pramuka City adalah $80 \text{ m} + 1,70 \text{ m} = 81,70 \text{ m}$ | 1 |
| | Skor maksimum | 8 |

Uraian Soal No. 5:

Seorang eksekutif muda mengendarai mobil Pajero Sport dengan kecepatan 100 km/jam di jalan tol Tambun. Tidak lama kemudian Smartphone pemuda tersebut berdering menerima pesan Whatsapp lalu ia membuka pesan tersebut. Tanpa disadari tiba-tiba ia melihat kecelakaan truk container dengan mobil jenis MPV ditengah jalan KM 22 pada jarak 79 m di depannya. Ia memerlukan waktu 0,36 detik untuk beraksi menginjak rem yang memberikan perlambatan sebesar 5 m/s^2 . Dalam kondisi tersebut, apakah eksekutif muda akan ikut mengalami kecelakaan massal? Bagaimanakah sikap kita seharusnya ketika sedang mengendarai kendaraan di jalan umum!

Berita dikutip dari: <http://bonsaibiker.com>

**Kunci Jawaban**

| Langkah | Kriteria | Skor |
|-------------------------------------|--|----------|
| I Analisis Soal | Diketahui: $v = 100 \text{ km/jam}$ $s = 79 \text{ m}$ $t_{\text{injak rem}} = 0,36 \text{ s}$ $a = - 5 \text{ m/s}^2$ | 1 |
| II Pertanyaan Soal | Ditanyakan: Kesimpulan dari kondisi yang terjadi | 1 |

| | | |
|---|---|-----------|
| III Operasi Hitungan | $v = 100 \text{ km/jam} = 28 \text{ m/s}$ | |
| | $v = v_0 - at$ | |
| | $s = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$ | |
| | jawab | 1 |
| | $v = v_0 - at$ | 1 |
| | $0 = 28 - 5 t$ | 1 |
| | $t = 5,6 \text{ s}$ | |
| | $t \text{ sampai} = 5,6 - 0,36 = 5,24 \text{ s}$ | 1 |
| | $s = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$ | 1 |
| | $= 28 \times 5,24 - 1/2 \times 5 \times (5,24)^2$ | 1 |
| $= 146,72 - 68,64 = 78 \text{ m}$ | 1 | |
| Jadi mobil pemuda itu sudah berhenti pada jarak 78 m dari tempat awal, tepat 1 meter dari tempat terjadinya kecelakaan. | 1 | |
| | 1 | |
| | Skor maksimum | 11 |

Soal No. 6



Dalam even berlari sprint, 'waktu reaksi' adalah interval waktu antara starter pistol menembak dan atlet meninggalkan blok awal. *Waktu akhir* meliputi baik ini waktu reaksi, dan waktu berlari. Tabel berikut memberikan waktu reaksi dan waktu akhir dari 8 pelari dalam lomba 100 meter sprint.

| <i>Jalur</i> | Waktu Reaksi (sekon) | Waktu Akhir (sekon) |
|--------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1 | 0,14 | 10,09 |
| 2 | 0,136 | 9,99 |
| 3 | 0,197 | 9,87 |
| 4 | 0,180 | <i>Gagal finis</i> |
| 5 | 0,210 | 10,17 |
| 6 | 0,216 | 10,04 |
| 7 | 0,174 | 10,08 |
| 8 | 0,193 | 10,13 |

- a) Identifikasi Emas, Perak dan Perunggu medali dari lomba ini. Isi tabel di bawah ini dengan 'peraih medali nomor jalur, waktu reaksi dan waktu akhir.

| Medali | Lintasan | Reaction Time (sec) | Final Time (sec) |
|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| Emas | | | |
| Perak | | | |
| Perunggu | | | |

- b) Sampai saat ini, tidak ada manusia telah mampu bereaksi terhadap pistol starter dalam waktu kurang dari 0,110 detik. Bila waktu reaksi dicatat untuk runner adalah kurang dari 0,110 detik, maka dianggap

| <p>telah terjadi kesalahan start karena pelari telah berlari sebelum mendengar bunyi pistol. Jika peraih medali perunggu memiliki waktu reaksi yang lebih cepat, apakah dia memiliki kesempatan untuk memenangkan medali perak? Berikan penjelasan untuk mendukung jawaban Anda !</p> | | |
|---|--|---------------------------------|
| Kunci Jawaban | | |
| Langkah | Kriteria | Skor |
| I Analisis Soal | <p>Diketahui:</p> <p style="text-align: center;">Tabel data waktu reaksi dan waktu akhir</p> | 1 |
| II Pertanyaan Soal | <p>Ditanya:</p> <p style="text-align: center;">Pelari yang memperoleh medali emas, perak dan perunggu</p> | 1 |
| III Operasi Hitungan dan Analisis | <p>Masalah (a)</p> <p>Untuk menentukan pelari tercepat, maka tentukan waktu akhir yang paling kecil yaitu:</p> <p>Jalur 3 = 9,87 peraih emas</p> <p>Jalur 2 = 9,99 peraih perak</p> <p>Jalur 1 = 10,09 peraih perunggu</p> <p>Masalah (b)</p> <p>Mungkin, karena dengan mempercepat waktu reaksi maka selang waktu akan semakin pendek</p> | 1 1 1 2 |
| Skor maksimum | | 7 |

Uraian Soal No. 7:

Triyaningsih adalah atlit pelari sprint 100 meter Indonesia yang akan berlaga pada ajang *ASIAN Games 2018 Jakarta-Palembang, Indonesia*. Dalam latihannya di Cibinong, Triyaningsih berlari menurut garis lurus dengan data sebagai berikut:

Latihan ke-1:

Kecepatan rata-rata 11 m/s pada jarak tempuh 60 meter, kemudian ia melanjutkan dengan kecepatan rata-rata 10 m/s jarak tempuh 40 meter.

Latihan ke-2:

Kecepatan rata-rata 10 m/s pada jarak tempuh 55 meter, kemudian ia melanjutkan dengan kecepatan rata-rata 8 m/s jarak tempuh 40 meter.

Latihan ke-3:

Kecepatan rata-rata 8 m/s pada jarak tempuh 55 meter, kemudian ia melanjutkan dengan kecepatan rata-rata 8 m/s jarak tempuh 40 meter.



<http://bola.com>

Sedangkan berikut adalah 9 pelari tercepat wanita seperti dilansir dari *Science Kids, Jumat (4/12/2015)*:

Nomor / Nama / Catatan Waktu / Negara Asal / Tanggal Rekor yang Diraihnya / Lokasi

1. *Florence Griffith-Joyner*, 10.49, Amerika Serikat, 16 Juli 1988, Indianapolis
2. *Carmelita Jeter*, 10.64, Amerika Serikat, 20 September 2009, Shanghai
3. *Marion Jones*, 10.65, Amerika Serikat, 12 September 1998, Johannesburg
4. *Shelly-Ann Fraser-Pryce*, 10.70, Jamaika, 29 Juni 2012, Kingston
5. *Christine Arron*, 10.73, Prancis, 19 Agustus 1998, Budapest
6. *Merlene Ottey*, 10.74, Jamaika, 7 September 1996, Milan
7. *Kerron Stewart*, 10.75, Jamaika, 10 Juli 2009, Roma
8. *Evelyn Ashford*, 10.76, Amerika Serikat, 22 Agustus 1984, Zurich
9. *Veronica Campbell-Brown*, 10.76, Jamaika, 31 Mei 2011, Ostrava

Jika dalam ajang *ASIAN Games 2018* nanti Triyaningsih menargetkan untuk memecahkan rekor pelari tercepat pertama dunia, maka ia harus berlari dengan data latihan ke Berikan penjelasan anda!

Kunci Jawaban

| Langkah | Kriteria | Skor |
|-------------------------------|--|-------------|
| I Analisis Soal | Diketahui: Data latihan Tryaningsih | 1 |
| II Pertanyaan Soal | Ditanyakan: a. menyimpulkan data latihan untuk memecahkan rekor pelari tercepat di dunia. | 1 |

| | | |
|--|---|---|
| III Operasi Hitungan dan Analisis | Latihan ke 1 $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{60}{11} = 5,45 \text{ s}$ | 1 |
| | | 1 |
| | $t_2 = \frac{s}{v} = \frac{40}{10} = 4 \text{ s}$ | 1 |
| | $t_{total} = t_1 + t_2 = 5,45 + 4 = 9,45 \text{ s}$ | 1 |
| | Latihan ke 2 $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{55}{10} = 5,5 \text{ s}$ | 1 |
| | | 1 |
| | $t_2 = \frac{s}{v} = \frac{40}{8} = 5 \text{ s}$ | 1 |
| | $t_{total} = t_1 + t_2 = 5,45 + 5 = 10,5 \text{ s}$ | 1 |
| | Latihan ke 3 $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{55}{8} = 6,875 \text{ s}$ | 1 |
| | | 1 |
| $t_2 = \frac{s}{v} = \frac{40}{8} = 5 \text{ s}$ | 1 | |
| $t_{total} = t_1 + t_2 = 6,875 + 5 = 11,875 \text{ s}$ | 1 | |
| <p>Untuk memecahkan rekor pelari tercepat pertama dunia, maka Triyaningsih harus berlari di bawah waktu <i>Florence Griffith-Joyner</i>, 10.49. jadi Triyaningsih harus berlari dengan menggunakan data pada latihan ke 1.</p> | 1 | |
| | 1 | |
| Skor maksimum | 16 | |

Lampiran 5

Pengolahan Data Validitas dan Reliabilitas Soal

Pengolahan Data Validitas

| No | Nama Siswa | Butir Soal | | | | | | | | | | Skor Total (Y) | Y2 |
|----|-------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 1 | Aditya | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 43 | 1849 |
| 2 | Adrian | 5 | 7 | 10 | 2 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 5 | 55 | 3025 |
| 3 | Agustine | 5 | 5 | 0 | 4 | 10 | 8 | 0 | 0 | 3 | 10 | 45 | 2025 |
| 4 | Ahmad | 5 | 8 | 10 | 3 | 8 | 4 | 5 | 0 | 0 | 5 | 48 | 2304 |
| 5 | Aira | 6 | 12 | 0 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 1 | 0 | 48 | 2304 |
| 6 | Alnanda | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 0 | 9 | 64 | 4096 |
| 7 | Anggraeni | 6 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 | 62 | 3844 |
| 8 | Ashifa | 7 | 6 | 9 | 4 | 5 | 6 | 8 | 0 | 1 | 11 | 57 | 3249 |
| 9 | Brigitta | 7 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 5 | 1 | 9 | 68 | 4624 |
| 10 | Tri | 6 | 12 | 11 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 3 | 11 | 72 | 5184 |
| 11 | Cindy | 6 | 12 | 11 | 4 | 11 | 6 | 9 | 0 | 1 | 9 | 69 | 4761 |
| 12 | Denis | 5 | 5 | 8 | 4 | 6 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 | 49 | 2401 |
| 13 | Dewi | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 9 | 3 | 1 | 12 | 71 | 5041 |
| 14 | Faizetur | 5 | 8 | 11 | 3 | 9 | 5 | 5 | 4 | 1 | 8 | 59 | 3481 |
| 15 | Faradillah | 6 | 8 | 0 | 3 | 8 | 5 | 4 | 0 | 1 | 9 | 44 | 1936 |
| 16 | Hirosi | 6 | 10 | 11 | 3 | 5 | 4 | 8 | 0 | 1 | 8 | 56 | 3136 |
| 17 | Ibnu | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 | 65 | 4225 |
| 18 | Khalishah | 6 | 12 | 2 | 4 | 0 | 6 | 5 | 0 | 1 | 0 | 36 | 1296 |
| 19 | Meika | 6 | 8 | 11 | 3 | 10 | 6 | 6 | 0 | 3 | 11 | 64 | 4096 |
| 20 | M. Vahmiansyah | 6 | 11 | 9 | 3 | 6 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 41 | 1681 |
| 21 | M. Aji | 6 | 3 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 576 |
| 22 | M. Faturahman | 5 | 3 | 7 | 3 | 6 | 4 | 8 | 0 | 1 | 6 | 43 | 1849 |
| 23 | M. Nur Fauzi | 7 | 11 | 11 | 3 | 12 | 6 | 7 | 0 | 3 | 7 | 67 | 4489 |
| 24 | M. Rafi | 5 | 8 | 11 | 3 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 | 59 | 3481 |
| 25 | M. Risky Fadillah | 6 | 10 | 9 | 2 | 5 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 39 | 1521 |
| 26 | Nissa | 6 | 8 | 11 | 3 | 8 | 5 | 9 | 4 | 1 | 10 | 65 | 4225 |
| 27 | Pascal | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 44 | 1936 |
| 28 | R.M. Bakis | 4 | 6 | 11 | 3 | 10 | 2 | 8 | 0 | 1 | 0 | 45 | 2025 |
| 29 | Ricardo | 6 | 11 | 11 | 4 | 6 | 5 | 6 | 0 | 1 | 9 | 59 | 3481 |
| 30 | Rizza | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 6 | 8 | 2 | 11 | 9 | 77 | 5929 |
| 31 | Sabila | 5 | 3 | 7 | 3 | 0 | 10 | 4 | 9 | 1 | 7 | 49 | 2401 |
| 32 | Sutria | 6 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 1 | 9 | 58 | 3364 |
| | $\sum X$ | 183 | 274 | 288 | 106 | 255 | 157 | 200 | 33 | 45 | 204 | 1745 | 99835 |
| | $\sum X^2$ | 1061 | 2576 | 2972 | 368 | 2339 | 889 | 1464 | 177 | 179 | 1820 | | |
| | $\sum XY$ | 10017 | 15406 | 16298 | 5930 | 14592 | 8893 | 11612 | 1977 | 2788 | 12322 | | |
| | $\sum Y$ | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | 1745 | | |
| | $\sum Y^2$ | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | 99835 | | |
| | r | 0.14522 | 0.44787 | 0.44477 | 0.53276 | 0.57291 | 0.44496 | 0.70537 | 0.21701 | 0.45409 | 0.76824 | | |
| | r tabel | 0.349 | | | | | | | | | | | |
| | ket | Drop | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Valid | Drop | Valid | Valid | | |

Pengolahan Data Reliabilitas

| No | Nama Siswa | Butir Soal | | | | | | | | Skor Total | Kuadrat Skor Total |
|----|---------------------------|------------|--------|----------|---------------|----------|--------|----------|----------|------------|--------------------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | | |
| 1 | Aditya | 9 | 11 | 2 | 10 | 0 | 4 | 0 | 0 | 36 | 1296 |
| 2 | Adrian | 7 | 10 | 2 | 11 | 6 | 8 | 1 | 5 | 50 | 2500 |
| 3 | Agustine | 5 | 0 | 4 | 10 | 8 | 0 | 3 | 10 | 40 | 1600 |
| 4 | Ahmad | 8 | 10 | 3 | 8 | 4 | 5 | 0 | 5 | 43 | 1849 |
| 5 | Aira | 12 | 0 | 4 | 10 | 6 | 9 | 1 | 0 | 42 | 1764 |
| 6 | Alnanda | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 9 | 58 | 3364 |
| 7 | Anggraeni | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 1 | 9 | 56 | 3136 |
| 8 | Ashifa | 6 | 9 | 4 | 5 | 6 | 8 | 1 | 11 | 50 | 2500 |
| 9 | Brigitta | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 1 | 9 | 56 | 3136 |
| 10 | Tri | 12 | 11 | 4 | 10 | 6 | 9 | 3 | 11 | 66 | 4356 |
| 11 | Cindy | 12 | 11 | 4 | 11 | 6 | 9 | 1 | 9 | 63 | 3969 |
| 12 | Denis | 5 | 8 | 4 | 6 | 6 | 8 | 1 | 6 | 44 | 1936 |
| 13 | Dewi | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 9 | 1 | 12 | 63 | 3969 |
| 14 | Faizetur | 8 | 11 | 3 | 9 | 5 | 5 | 1 | 8 | 50 | 2500 |
| 15 | Faradillah | 8 | 0 | 3 | 8 | 5 | 4 | 1 | 9 | 38 | 1444 |
| 16 | Hirosi | 10 | 11 | 3 | 5 | 4 | 8 | 1 | 8 | 50 | 2500 |
| 17 | Ibnu | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 1 | 9 | 59 | 3481 |
| 18 | Khalishah | 12 | 2 | 4 | 0 | 6 | 5 | 1 | 0 | 30 | 900 |
| 19 | Meika | 8 | 11 | 3 | 10 | 6 | 6 | 3 | 11 | 58 | 3364 |
| 20 | M. Vahmiansyah | 11 | 9 | 3 | 6 | 3 | 2 | 1 | 0 | 35 | 1225 |
| 21 | M. Aji | 3 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 324 |
| 22 | M. Faturahman | 3 | 7 | 3 | 6 | 4 | 8 | 1 | 6 | 38 | 1444 |
| 23 | M. Nur Fauzi | 11 | 11 | 3 | 12 | 6 | 7 | 3 | 7 | 60 | 3600 |
| 24 | M. Rafi | 8 | 11 | 3 | 11 | 6 | 8 | 1 | 6 | 54 | 2916 |
| 25 | M. Risky Fadillah | 10 | 9 | 2 | 5 | 3 | 3 | 1 | 0 | 33 | 1089 |
| 26 | Nissa | 8 | 11 | 3 | 8 | 5 | 9 | 1 | 10 | 55 | 3025 |
| 27 | Pascal | 9 | 11 | 2 | 10 | 3 | 3 | 0 | 0 | 38 | 1444 |
| 28 | R.M. Bakis | 6 | 11 | 3 | 10 | 2 | 8 | 1 | 0 | 41 | 1681 |
| 29 | Ricardo | 11 | 11 | 4 | 6 | 5 | 6 | 1 | 9 | 53 | 2809 |
| 30 | Rizza | 11 | 11 | 4 | 10 | 6 | 8 | 11 | 9 | 70 | 4900 |
| 31 | Sabila | 3 | 7 | 3 | 0 | 10 | 4 | 1 | 7 | 35 | 1225 |
| 32 | Sutria | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 1 | 9 | 47 | 2209 |
| | ΣX | 274 | 288 | 106 | 255 | 157 | 200 | 45 | 204 | 1529 | 77455 |
| | ΣX^2 | 2576 | 2972 | 368 | 2339 | 889 | 1464 | 179 | 1820 | | |
| | σ^2 | 7.183594 | 11.875 | 0.527344 | 9.592773 | 3.709961 | 6.6875 | 3.616211 | 16.23438 | | |
| | $\Sigma \sigma^2$ | | | | 59.42675781 | | | | | | |
| | Kuadrat Skor Total | | | | 77455 | | | | | | |
| | σ_t^2 | | | | 137.4208984 | | | | | | |
| | r_{11} | | | | 0.585864898 | | | | | | |
| | r_{tabel} | | | | 0.349 | | | | | | |
| | Ket | | | | Reliabel | | | | | | |
| | Kategori | | | | Sangat Tinggi | | | | | | |

Lampiran 6

Pengolahan Data Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Butir Soal

Pengolahan Data Daya Pembeda

| No | Nama | Butir Soal | | | | | | | | | | Skor Total (Y) | Kelompok |
|---------------|-------------------|------------|-------|----------|-----------|-------|-------|----------|--------|-------|----------|----------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 1 | Rizza | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 6 | 8 | 2 | 11 | 9 | 77 | Atas |
| 2 | Tri | 6 | 12 | 11 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 3 | 11 | 72 | Atas |
| 3 | Dewi | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 9 | 3 | 1 | 12 | 71 | Atas |
| 4 | Cindy | 6 | 12 | 11 | 4 | 11 | 6 | 9 | 0 | 1 | 9 | 69 | Atas |
| 5 | Brigitta | 7 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 5 | 1 | 9 | 68 | Atas |
| 6 | M. Nur Fauzi | 7 | 11 | 11 | 3 | 12 | 6 | 7 | 0 | 3 | 7 | 67 | Atas |
| 7 | Ibnu | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 | 65 | Atas |
| 8 | Nissa | 6 | 8 | 11 | 3 | 8 | 5 | 9 | 4 | 1 | 10 | 65 | Atas |
| 9 | Alnanda | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 0 | 9 | 64 | Atas |
| 10 | Meika | 6 | 8 | 11 | 3 | 10 | 6 | 6 | 0 | 3 | 11 | 64 | Atas |
| 11 | Anggraeni | 6 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 | 62 | Atas |
| 12 | Faizetur | 5 | 8 | 11 | 3 | 9 | 5 | 5 | 4 | 1 | 8 | 59 | Atas |
| 13 | M. Rafi | 5 | 8 | 11 | 3 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 | 59 | Atas |
| 14 | Ricardo | 6 | 11 | 11 | 4 | 6 | 5 | 6 | 0 | 1 | 9 | 59 | Atas |
| 15 | Sutria | 6 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 1 | 9 | 58 | Atas |
| 16 | Ashifa | 7 | 6 | 9 | 4 | 5 | 6 | 8 | 0 | 1 | 11 | 57 | Atas |
| 17 | Hirosi | 6 | 10 | 11 | 3 | 5 | 4 | 8 | 0 | 1 | 8 | 56 | Bawah |
| 18 | Adrian | 5 | 7 | 10 | 2 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 5 | 55 | Bawah |
| 19 | Denis | 5 | 5 | 8 | 4 | 6 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 | 49 | Bawah |
| 20 | Sabila | 5 | 3 | 7 | 3 | 0 | 10 | 4 | 9 | 1 | 7 | 49 | Bawah |
| 21 | Ahmad | 5 | 8 | 10 | 3 | 8 | 4 | 5 | 0 | 0 | 5 | 48 | Bawah |
| 22 | Aira | 6 | 12 | 0 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 1 | 0 | 48 | Bawah |
| 23 | Agustine | 5 | 5 | 0 | 4 | 10 | 8 | 0 | 0 | 3 | 10 | 45 | Bawah |
| 24 | R.M. Bakis | 4 | 6 | 11 | 3 | 10 | 2 | 8 | 0 | 1 | 0 | 45 | Bawah |
| 25 | Faradillah | 6 | 8 | 0 | 3 | 8 | 5 | 4 | 0 | 1 | 9 | 44 | Bawah |
| 26 | Pascal | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 44 | Bawah |
| 27 | Aditya | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 43 | Bawah |
| 28 | M. Faturahman | 5 | 3 | 7 | 3 | 6 | 4 | 8 | 0 | 1 | 6 | 43 | Bawah |
| 29 | M. Vahmiansyah | 6 | 11 | 9 | 3 | 6 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 41 | Bawah |
| 30 | M. Risky Fadillah | 6 | 10 | 9 | 2 | 5 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 | 39 | Bawah |
| 31 | Khalishah | 6 | 12 | 2 | 4 | 0 | 6 | 5 | 0 | 1 | 0 | 36 | Bawah |
| 32 | M. Aji | 6 | 3 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | Bawah |
| Jumlah Skor | | 183 | 274 | 288 | 106 | 255 | 157 | 200 | 33 | 45 | 204 | | |
| Skor Maksimum | | 9 | 13 | 11 | 7 | 13 | 7 | 11 | 16 | 6 | 13 | | |
| Rata-rata | | 5.719 | 8.563 | 9.000 | 3.313 | 7.969 | 4.906 | 6.250 | 1.031 | 1.406 | 6.375 | | |
| Daya Pembeda | | 0.037 | 0.205 | 0.283 | 0.159 | 0.291 | 0.365 | 0.384 | 0.090 | 0.296 | 0.598 | | |
| Ket. | | krng baik | baik | sgt baik | krng baik | baik | baik | sgt baik | kurang | baik | sgt baik | | |

Pengolahan Data Tingkat kesukaran Butir Soal

| No | Kode Siswa | Butir Soal | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Aditya | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Adrian | 5 | 7 | 10 | 2 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 5 |
| 3 | Agustine | 5 | 5 | 0 | 4 | 10 | 8 | 0 | 0 | 3 | 10 |
| 4 | Ahmad | 5 | 8 | 10 | 3 | 8 | 4 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 5 | Aira | 6 | 12 | 0 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 1 | 0 |
| 6 | Alnanda | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 0 | 9 |
| 7 | Anggraeni | 6 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 |
| 8 | Ashifa | 7 | 6 | 9 | 4 | 5 | 6 | 8 | 0 | 1 | 11 |
| 9 | Brigitta | 7 | 8 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 5 | 1 | 9 |
| 10 | Tri | 6 | 12 | 11 | 4 | 10 | 6 | 9 | 0 | 3 | 11 |
| 11 | Cindy | 6 | 12 | 11 | 4 | 11 | 6 | 9 | 0 | 1 | 9 |
| 12 | Denis | 5 | 5 | 8 | 4 | 6 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 |
| 13 | Dewi | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 9 | 3 | 1 | 12 |
| 14 | Faizetur | 5 | 8 | 11 | 3 | 9 | 5 | 5 | 4 | 1 | 8 |
| 15 | Faradillah | 6 | 8 | 0 | 3 | 8 | 5 | 4 | 0 | 1 | 9 |
| 16 | Hirosi | 6 | 10 | 11 | 3 | 5 | 4 | 8 | 0 | 1 | 8 |
| 17 | Ibnu | 6 | 11 | 11 | 4 | 10 | 5 | 8 | 0 | 1 | 9 |
| 18 | Khalishah | 6 | 12 | 2 | 4 | 0 | 6 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| 19 | Meika | 6 | 8 | 11 | 3 | 10 | 6 | 6 | 0 | 3 | 11 |
| 20 | M. Vahmiansyah | 6 | 11 | 9 | 3 | 6 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| 21 | M. Aji | 6 | 3 | 11 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | M. Faturahman | 5 | 3 | 7 | 3 | 6 | 4 | 8 | 0 | 1 | 6 |
| 23 | M. Nur Fauzi | 7 | 11 | 11 | 3 | 12 | 6 | 7 | 0 | 3 | 7 |
| 24 | M. Rafi | 5 | 8 | 11 | 3 | 11 | 6 | 8 | 0 | 1 | 6 |
| 25 | M. Risky Fadillah | 6 | 10 | 9 | 2 | 5 | 3 | 3 | 0 | 1 | 0 |
| 26 | Nissa | 6 | 8 | 11 | 3 | 8 | 5 | 9 | 4 | 1 | 10 |
| 27 | Pascal | 6 | 9 | 11 | 2 | 10 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | R.M. Bakis | 4 | 6 | 11 | 3 | 10 | 2 | 8 | 0 | 1 | 0 |
| 29 | Ricardo | 6 | 11 | 11 | 4 | 6 | 5 | 6 | 0 | 1 | 9 |
| 30 | Rizza | 5 | 11 | 11 | 4 | 10 | 6 | 8 | 2 | 11 | 9 |
| 31 | Sabila | 5 | 3 | 7 | 3 | 0 | 10 | 4 | 9 | 1 | 7 |
| 32 | Sutria | 6 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 1 | 9 |
| Jumlah Skor | | 183 | 274 | 288 | 106 | 255 | 157 | 200 | 33 | 45 | 204 |
| Rata-rata | | 5.71875 | 8.5625 | 9 | 3.3125 | 7.96875 | 4.90625 | 6.25 | 1.03125 | 1.40625 | 6.375 |
| Skor Maksimum | | 9 | 13 | 11 | 7 | 13 | 7 | 11 | 16 | 6 | 13 |
| Tingkat Kesukaran | | 0.63542 | 0.65865 | 0.81818 | 0.47321 | 0.61298 | 0.70089 | 0.56818 | 0.06445 | 0.23438 | 0.49038 |
| Ket. | | Sedang | Sedang | Mudah | Sedang | Sedang | Mudah | Sedang | Sulit | Sulit | Sedang |

Instrumen Validasi Ahli Evaluasi**Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika SMA****Petunjuk Pengisian Kuisioner:**

- ✓ Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli evaluasi terhadap soal yang akan digunakan dalam CBT
- ✓ Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek evaluasi pembelajaran fisika
- ✓ Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli evaluasi, akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas CBT ini.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda ceklist (√) pada kolom skala 1, 2, 3, atau 4 sesuai pendapat Bapak/Ibu secara objektif dengan skala penilaian:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

- ✓ Apabila Bapak/Ibu menilai alat penilaian ini kurang baik, mohon untuk memberikan saran perbaikan di tempat yang telah disediakan agar dapat saya perbaiki
- ✓ Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penelitian terhadap alat penilaian ini.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

| No. | ASPEK YANG DITELAAH | Skor | | | |
|----------------------|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A. Substansi | | | | | |
| 1 | Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi yang diujikan (urgensi, relevansi, kontinuitas, keterpakaian sehari-hari tinggi). | | | | ✓ |
| 2 | Tiap butir soal sesuai dengan indikator pencapaian. | | | ✓ | |
| 3 | Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sudah sesuai. | | | | ✓ |
| 4 | Kedalaman materi yang ditanyakan sesuai dengan tujuan tes. | | | ✓ | |
| 5 | Tingkat kesulitan soal sesuai dengan sifat materi dan abilitas yang akan diukur. | | | ✓ | |
| 6 | Durasi waktu yang disediakan sesuai dengan tingkat kesulitan dan banyak soal yang diujikan. | | | | ✓ |
| B. Konstruksi | | | | | |
| 7 | Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai. | | | ✓ | |
| 8 | Ada petunjuk yang jelas tentang cara mengerjakan soal. | | | | ✓ |
| 9 | Ada pedoman penskoran. | | | | ✓ |
| 10 | Gambar grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya disajikan dengan jelas dan terbaca. | | | | ✓ |
| C. Bahasa | | | | | |
| 11 | Rumusan kalimat soal komunikatif. | | | ✓ | |
| 12 | Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. | | | | ✓ |
| 13 | Rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian. | | | | ✓ |
| 14 | Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa. | | | | ✓ |
| | Skor total | | | | |

| | | |
|--|---|---|
| | Jumlah skor total (P) | = |
| | Pengolahan nilai: $(P \times 100) : 60$ | = |
| | Catatan: | |

Komentar dan Saran :

- ① Buat satuan dan angka lebih kontekstual
 ② perbaiki ketikan dan balok yang masih kurang tepat.

- ❖ Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- ❖ Belum layak digunakan

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Pekerjaan/Jabatan :

Jakarta,2017



(..... Dr. Desnita, M. Si.....)

Lampiran 8

Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Evaluasi

| No Pertanyaan | Skor dari ahli evaluasi ke | | Skor Total | % |
|------------------|----------------------------|----|------------|------|
| | I | II | | |
| 1 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 2 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 3 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 5 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 6 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 7 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 8 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 9 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 10 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 11 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 12 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 13 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 14 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Sudah bagus untuk digunakan sebagai soal HOTS, tetapi perlu diperhatikan kemampuan siswa menuliskan rumus atau symbol-simbol fisika apabila soal-soal akan diujikan secara CBT, juga waktu pengerjaannya.
- ✓ Diperhatikan cara pembobotannya dalam tingkat kesukaran soal
- ✓ Soal no. 3 poin b, akan lebih HOTS jika peserta didik diminta untuk memprediksi panjang lintasan dan menyimpulkan bagaimana jika ternyata panjang lintasannya lebih pendek dari pertanyaan a.
- ✓ Banyak digunakan dengan mempertimbangkan waktu tes
- ✓ Buat satuan dan angka lebih kontekstual
- ✓ Perbaiki ketikan dan Bahasa yang masih kurang tepat

Instrumen Validasi untuk Ahli Materi**Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika SMA****Petunjuk Pengisian Kuisisioner:**

- ✓ Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi
- ✓ Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek materi pembelajaran fisika
- ✓ Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli media, akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas CBT ini.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom skala 1, 2, 3, atau 4 sesuai pendapat Bapak/Ibu secara objektif dengan skala penilaian:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

- ✓ Apabila Bapak/Ibu menilai CBT ini kurang baik, mohon untuk memberikan saran perbaikan di tempat yang telah disediakan agar dapat saya perbaiki
- ✓ Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penelitian terhadap alat penilaian ini.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

| No | Butir Pertanyaan | Skala | | | |
|----|--|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Soal yang disajikan pada CBT sesuai dengan substansi teori dalam materi Kinematika Gerak Lurus | | | ✓ | |
| 2 | Soal menunjukkan dimensi pengetahuan faktual peserta didik | | | ✓ | |
| 3 | Soal menunjukkan dimensi pengetahuan konseptual peserta didik | | | ✓ | |
| 4 | Tingkat kesuaran soal sesuai dengan kemampuan kognitif peserta didik | | | ✓ | |
| 5 | Soal yang disajikan mencerminkan tuntutan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) | | | ✓ | |
| 6 | Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ |
| 7 | Soal yang disajikan sesuai dengan kebutuhan peserta didik | | | ✓ | |
| 8 | Soal yang disajikan sesuai dengan konsistensi materi Kinematika Gerak Lurus | | ✓ | ✓ | |
| 9 | Alat penilaian CBT sesuai dengan kebutuhan perkembangan teknologi | | | ✓ | |
| 10 | Penggunaan Bahasa baik dan benar sesuai dengan EYD dalam kaidah Bahasa Indonesia | | | ✓ | |
| 11 | Penggunaan kalimat dalam penyajian soal jelas dan mudah dipahami | | ✓ | | |
| 12 | Tidak terdapat kalimat ambigu (makna ganda) dalam setiap soal | | | ✓ | |
| 13 | Penggunaan bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa | | | ✓ | |
| 14 | Penggunaan bahasa dalam setiap soal komunikatif dan interaktif | | | ✓ | |

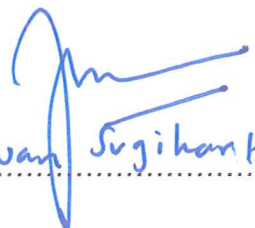
Komentar dan Saran :

- Soal menggambar konsep skalar, jadi secara redaksional seharusnya konstanta!
~~dan~~ kecapan \Rightarrow kelipatan
- Data yg digambarkan harus mencerminkan kejadian sesungguhnya!

Berdasarkan penilaian, maka aplikasi *Computer Based Testing* ini dinyatakan:

- ❖ Layak uji coba lapangan tanpa revisi
- Layak ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran
- ❖ Belum layak ujicoba lapangan

Nama Validator : Iwan S
 NIP : 197310102008011018
 Instansi : UNJ
 Pekerjaan/Jabatan : Dosen
 Jakarta, 1 / 11 2017


 (..... Dr. Iwan Sugihantoro)

Lampiran 10

Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

| No Pertanyaan | Skor dari ahli evaluasi ke - | | Skor Total | % |
|------------------|------------------------------|----|------------|------|
| | I | II | | |
| 1 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 2 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 3 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 5 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 6 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 7 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 8 | 4 | 2 | 6 | 75 |
| 9 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 10 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 11 | 4 | 2 | 6 | 75 |
| 12 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 13 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 14 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Perlu ditambahkan aspek pertanyaan yang lebih menguji HOTS siswa.
- ✓ Soal menggunakan konsep scalar, jadi secara reduksional seharusnya konsisten,
- ✓ Kecepatan menjadi kelajuan.
- ✓ Data yang digunakan harus mencerminkan kejadian sesungguhnya.

Instrumen Validasi untuk Ahli Media

Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika SMA

Petunjuk Pengisian Kuisisioner:

- ✓ Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media
- ✓ Lembar evaluasi ini terdiri dari aspek media pembelajaran fisika
- ✓ Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli media, akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas CBT ini.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom skala 1, 2, 3, atau 4 sesuai pendapat Bapak/Ibu secara objektif dengan skala penilaian:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

- ✓ Apabila Bapak/Ibu menilai CBT ini kurang baik, mohon untuk memberikan saran perbaikan di tempat yang telah disediakan agar dapat saya perbaiki
- ✓ Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penelitian terhadap alat penilaian ini.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

| No | Butir Pertanyaan | Skala | | | |
|----|--|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Beranda ditampilkan dengan komposisi warna yang menarik | | | | ✓ |
| 2 | Terdapat petunjuk yang jelas di awal aplikasi CBT. | | | | ✓ |
| 3 | Petunjuk penggunaan CBT ditampilkan dengan kalimat yang mudah dipahami. | | | | ✓ |
| 4 | Terdapat halaman identitas untuk pengguna program CBT. | | | | ✓ |
| 5 | Terdapat halaman yang menampilkan identitas pengguna program CBT | | | | ✓ |
| 6 | Terdapat kotak penyapa pengguna CBT | | | | ✓ |
| 7 | Tata letak komponen pada pengisian soal disusun secara tepat dan benar | | | ✓ | |
| 8 | Halaman input soal yang terintegrasi dengan kisi-kisi soal berfungsi dengan baik | | | ✓ | |
| 9 | Penambahan multimedia pada soal dapat dilakukan dengan mudah | | | ✓ | |
| 10 | Penambahan rumus pada soal dapat dilakukan dengan mudah | | | ✓ | |
| 11 | Tata letak komponen pada halaman soal sudah tepat dan benar | | | ✓ | |
| 12 | Multimedia yang disajikan pada halaman soal dapat terlihat tepat dan jelas | | | ✓ | |
| 13 | Multimedia yang tersaji pada soal dapat memperjelas pertanyaan | | | ✓ | |
| 14 | Kotak jawaban berfungsi dengan baik | | | ✓ | |
| 15 | Penulisan rumus pada kotak jawaban dapat dilakukan dengan baik | | | ✓ | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|---|---|
| 16 | Waktu yang ditampilkan tepat | | | | ✓ |
| 17 | Waktu yang ditampilkan terlihat jelas | | | | ✓ |
| 18 | Penampilan waktu berjalan mundur pada halaman soal membantu pengguna | | | | ✓ |
| 19 | Warna yang tersaji dalam <i>layout</i> halaman CBT sudah tepat | | | ✓ | |
| 20 | Warna teks yang digunakan halaman CBT dapat terlihat dengan jelas dan menarik | | | ✓ | |
| 21 | Warna tombol/navigasi pada setiap halaman CBT sudah tepat dan menarik | | | | ✓ |
| 22 | Kombinasi warna pada setiap halaman CBT sudah tepat dan menarik | | | ✓ | |
| 23 | Icon navigator pada CBT mudah dipahami bagi pengguna | | | ✓ | |
| 24 | Penggunaan icon navigator dalam CBT konsisten | | | ✓ | |
| 25 | Tombol navigasi pada seluruh halaman CBT berfungsi dengan baik | | | ✓ | |
| 26 | Nama peserta yang tercantum sama dengan nama yang diinput oleh peserta sebelum login | | | ✓ | |
| 27 | Tata letak jawaban peserta, kunci jawaban dan skor akhir tersusun secara tepat. | | | | ✓ |
| 28 | Tampilan kunci jawaban yang tersaji pada hasil akhir CBT terlihat jelas | | | ✓ | |
| 29 | Jawaban peserta ujian disajikan secara jelas | | | ✓ | |
| 30 | Tampilan koreksi pada hasil akhir disajikan dengan jelas | | | ✓ | |
| 31 | Skor akhir peserta ujian terlihat jelas | | | ✓ | |
| 32 | Skor akhir peserta ujian sudah akurat | | | ✓ | |

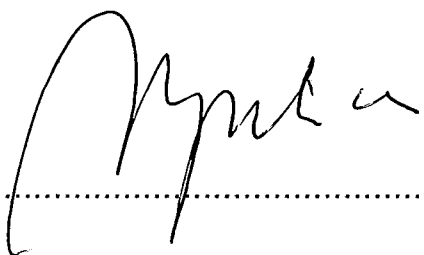
Komentar dan Saran :

Merubah warna timer & perintah
agar jelas terlihat

Berdasarkan penilaian, maka aplikasi *Computer Based Test* ini dinyatakan:

- ❖ Layak uji coba lapangan tanpa revisi
- ❖ Layak ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran
- ❖ Belum layak ujicoba lapangan

Nama Validator : Dr. Mutha Delira
NIP : 198011192008012007
Instansi : UNU
Pekerjaan/Jabatan : Dosen
Jakarta, 30 - Oktober 2017

()

Lampiran 12

Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

| No Pertanyaan | Skor dari ahli media ke - | | Skor Total | % |
|---------------|---------------------------|----|------------|------|
| | I | II | | |
| 1 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 2 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 3 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 4 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 5 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 6 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 7 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 8 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 9 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 10 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 11 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 12 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 13 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 14 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 15 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 16 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 17 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 18 | 4 | 4 | 8 | 100 |
| 19 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 20 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 21 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 22 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 23 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 24 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 25 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 26 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 27 | 4 | 3 | 7 | 87,5 |
| 28 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 29 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 30 | 3 | 3 | 6 | 75 |
| 31 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |
| 32 | 3 | 4 | 7 | 87,5 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Petunjuk ujian letakkan di atas
- ✓ Petunjuk ujian jadikan perhalaman
- ✓ Halaman penyapa pindahkan ke kanan atas
- ✓ Dijelaskan bahwa ketika ujian berlangsung siswa dapat kembali ke nomor ujian sebelumnya
- ✓ Terjemahkan kata / kalimat yang masih dalam inggris
- ✓ Indikator waktu diperbesar
- ✓ Halaman soal harus full
- ✓ Ada indikator soal
- ✓ Bahasa soal singkat dan jelas
- ✓ Sistem ini, *Computer Based Test*, sangat membantu dalam proses evaluasi anan didik di sekolah
- ✓ Sistem yang telah dibangun telah bersifat praktis, *user friendly* dan komprehensif
- ✓ Semoga sistem ini dapat didiseminasikan ke sekolah-sekolah

Instrumen Validasi oleh Guru Fisika**Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi *Savsoft Quiz* sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika SMA****Petunjuk Pengisian Kuisisioner:**

- ✓ Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai guru mata pelajaran fisika
- ✓ Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai guru fisika, akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas CBT ini.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom skala 1, 2, 3, atau 4 sesuai pendapat Bapak/Ibu secara objektif dengan skala penilaian:

1 = Tidak Baik

2 = Kurang Baik

3 = Baik

4 = Sangat Baik

- ✓ Apabila Bapak/Ibu menilai alat penilaian ini kurang baik, mohon untuk memberikan saran perbaikan di tempat yang telah disediakan agar dapat saya perbaiki
- ✓ Mohon untuk memberikan kesimpulan umum dari hasil penelitian terhadap alat penilaian CBT ini.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

| No | Butir Pertanyaan | Skala | | | |
|----|--|-------|---|--------------|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Beranda ditampilkan dengan komposisi warna yang menarik | | | ✓ | ✓ |
| 2 | Terdapat petunjuk yang jelas di awal aplikasi CBT. | | | | ✓ |
| 3 | Petunjuk penggunaan CBT ditampilkan dengan kalimat yang mudah dipahami. | | | | ✓ |
| 4 | Terdapat halaman identitas untuk pengguna program CBT. | | | | ✓ |
| 5 | Terdapat halaman yang menampilkan identitas pengguna program CBT | | | | ✓ |
| 6 | Terdapat kotak penyapa pengguna CBT | | | | ✓ |
| 7 | Tata letak komponen pada pengisian soal disusun secara tepat dan benar | | | ✓ | |
| 8 | Halaman input soal yang terintegrasi dengan kisi-kisi soal berfungsi dengan baik | | | | ✓ |
| 9 | Penambahan multimedia pada soal dapat dilakukan dengan mudah | | | | ✓ |
| 10 | Penambahan rumus pada soal dapat dilakukan dengan mudah | | | ✓ | ✓ |
| 11 | Tata letak komponen pada halaman soal sudah tepat dan benar | | | ✓ | |
| 12 | Rumusan kalimat soal CBT komunikatif. | | | ✓ | |
| 13 | Butir soal dalam CBT menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar. | | | ✓ | |
| 14 | Rumusan soal dalam CBT tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian. | | | ✓ | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|---|---|
| 15 | Rumusan soal dalam CBT tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan siswa. | | | | ✓ |
| 16 | Waktu yang ditampilkan tepat | | | | ✓ |
| 17 | Waktu yang ditampilkan terlihat jelas | | | | ✓ |
| 18 | Penampilan waktu berjalan mundur pada halaman soal membantu pengguna | | | | ✓ |
| 19 | Nama peserta yang tercantum sama dengan nama yang diinput oleh peserta sebelum login | | | | ✓ |
| 20 | Tata letak jawaban peserta, kunci jawaban dan skor akhir tersusun secara tepat. | | | ✓ | |
| 21 | Tampilan kunci jawaban yang tersaji pada hasil akhir CBT terlihat jelas | | | ✓ | |
| 22 | Jawaban peserta ujian disajikan secara jelas | | | | ✓ |
| 23 | Tampilan koreksi pada hasil akhir disajikan dengan jelas | | | ✓ | |
| 24 | Skor akhir peserta ujian terlihat jelas | | | | ✓ |
| 25 | Skor akhir peserta ujian sudah akurat | | | | ✓ |
| 26 | Aplikasi CBT menggunakan <i>Savsoft Quiz</i> dapat digunakan pada berbagai peramban web (<i>browser</i>) | | | ✓ | |
| 27 | Aplikasi CBT menggunakan <i>Savsoft Quiz</i> dapat diakses pada berbagai sistem operasi | | | ✓ | |


Komentar dan Saran :

1. Buat beranda yang menarik yg standar.
2. tolong buatkan level soal sesuai dg C3-C5.
3. Rumus dibuatkan lebih mudah (equation).
4. Durasi^{Waktu} Soal harus ada buat soal mudah sedang dan susah.
5. Buat halaman tersendiri buat kunci jawaban dan di sesuaikan dg jawaban siswa.
6. Rubrik skala penitaiian disesuaikan dg tata bahasa.

Berdasarkan penilaian, maka aplikasi *Computer Based Testing* ini dinyatakan:

- ❖ Layak uji coba lapangan tanpa revisi
- ~~❖~~ Layak ujicoba lapangan dengan revisi sesuai saran
- ❖ Belum layak ujicoba lapangan

Nama Validator : Moh. Kahfi
 NIP : 19770130 2008011 011
 Instansi : SMA N 72.
 Pekerjaan/Jabatan : GURU.
 Jakarta, ...3...NOVEMBER...2017


 (.....Moh. Kahfi.....)

Lampiran 14

Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Guru Fisika

| No Pertanyaan | Skor dari guru ke - | | | | | Skor Total | % |
|------------------|---------------------|----|-----|----|---|---------------|-----|
| | I | II | III | IV | V | | |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 16 | 80 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 19 | 95 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 18 | 90 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 100 |
| 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 75 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 100 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 17 | 85 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 15 | 75 |
| 13 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 | 85 |
| 14 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 | 85 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 100 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 100 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 18 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 18 | 90 |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 20 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 18 | 90 |
| 21 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 | 85 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 23 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 17 | 85 |
| 24 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 18 | 90 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 19 | 95 |
| 26 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 16 | 80 |
| 27 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 15 | 75 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Mohon disosialisasikan kepada siswa dan guru untuk penulisan persamaan/konsep-konsep rumus agar lebih mudah digunakan
- ✓ Sudah oke, cocok digunakan untuk sekolah yang akses internetnya sudah bagus.
- ✓ Tampilkan beranda lebih menarik lagi
- ✓ Durasi waktu dibuat personal
- ✓ Langkah dalam membuat rumus dibuat lebih sederhana
- ✓ Pada halaman siswa, soal dan jawaban kalo bisa bersebelahan
- ✓ Pada halaman koreksi guru, kunci jawaban dan jawaban siswa bersebelahan.

Lampiran 15

Kuisisioner Uji Coba Lapangan

Nama Siswa : Danra Anggita
 Kelas : X IPA 1
 Nama Sekolah : SMAN 72 JAKARTA

Petunjuk Pengisian

- ✓ Lembar evaluasi ini dimaksud untuk mendapatkan informasi dari Adik-adik sebagai peserta didik
- ✓ Pendapat, saran, penilaian, dan kritik yang membangun dari Adik-adik sebagai Peserta Didik, akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas aplikasi *Computer Based Test* (CBT) ini.
- ✓ Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Adik-adik dapat memberikan tanda ceklist (✓) pada kolom skala 1, 2, 3 atau 4 sesuai pendapat Adik-adik secara objektif dengan skala penilaian:
 - 1 = Tidak Setuju
 - 2 = Kurang Setuju
 - 3 = Setuju
 - 4 = Sangat Setuju
- ✓ Apabila Adik-adik menilai CBT ini kurang baik, mohon untuk memberikan saran perbaikan di tempat yang telah disediakan agar dapat saya perbaiki

| No | Butir Pertanyaan | Skala | | | |
|----|---|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Komposisi warna pada halaman beranda dalam aplikasi CBT menarik | | | ✓ | |
| 2 | Kombinasi warna yang disajikan dalam CBT sesuai dan menarik | | | | ✓ |
| 3 | Bentuk huruf yang digunakan sudah tepat | | | ✓ | |
| 4 | Ukuran huruf yang digunakan dalam CBT sesuai sehingga dapat saya baca dengan jelas | | | ✓ | |
| 5 | Warna huruf yang digunakan dalam CBT dapat terlihat dengan jelas sehingga saya mudah membacanya | | | ✓ | |
| 6 | Tombol navigasi pada CBT mudah saya pahami sehingga dapat membantu saya selama proses ujian | | | ✓ | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|---|---|
| 7 | Tombol navigasi yang digunakan konsisten | | | ✓ | |
| 8 | Bahasa yang digunakan di CBT dan soal tidak membuat saya bingung | | | ✓ | |
| 9 | Saya mengerti bahasa yang digunakan di CBT | | | | ✓ |
| 10 | Bahasa yang digunakan langsung pada fokus pertanyaan | | | ✓ | |
| 11 | Bahasa yang digunakan sangat sederhana | | | ✓ | |
| 12 | Aplikasi ini membuat saya tertarik untuk mengerjakan soal uraian berbasis komputer | | | ✓ | |

Komentar dan Saran :

Soalnya mencerminkan kehidupan sehari-hari.

Jakarta, 13 November2017

Danta

(...Danta Anggita.....)

Lampiran 16

Rekapitulasi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

| No Pertanyaan | Skor dari siswa ke - | | | | | | | | | | Skor Total | % |
|------------------|----------------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|---------------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | | |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 32 | 80 |
| 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 31 | 77,5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 31 | 77,5 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 36 | 90 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 36 | 90 |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 32 | 80 |
| 7 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 32 | 80 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 33 | 82,5 |
| 9 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 31 | 77,5 |
| 10 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 32 | 80 |
| 11 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 31 | 77,5 |
| 12 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 31 | 77,5 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Soalnya sedikit rumit
- ✓ Ada sedikit bug pada bagian rumus
- ✓ Font tulisan kurang, karena buram
- ✓ Sangat bagus dan websitenya keren. Diharapkan lebih baik lagi dan waktunya diperbaiki
- ✓ Bagus buat latihan soal dan agar bisa mengerjakan fisika saat ulangan, walau soalnya agak susah
- ✓ Soalnya menarik untuk dikerjakan secara berdiskusi
- ✓ Tulisan diperbesar

Lampiran 17

Rekapitulasi Hasil Uji Coba Lapangan

| No Pertanyaan | Skor dari siswa ke - | | | | | | | | | | | | | | | Skor Total | % |
|------------------|----------------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|------|-----|----|---------------|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | XV | | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 48 | 80 |
| 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 47 | 78,3 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 48 | 80 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 51 | 85 |
| 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 51 | 85 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 48 | 80 |
| 7 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 50 | 83,3 |
| 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 46 | 76,7 |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 49 | 81,7 |
| 10 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 48 | 80 |
| 11 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 47 | 78,3 |
| 12 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 48 | 80 |

Rekapitulasi Komentar dan Saran:

- ✓ Bagus, sudah cukup. Tulisan tolong diperbesar
- ✓ Aplikasi ujian komputernya sangat bagus
- ✓ Koneksi internetnya lemah
- ✓ Ujiannya terlalu terpaku dengan waktu
- ✓ Aplikasinya sangat bagus dan sangat membantu dalam ujian uraian CBT. Soalnya juga bagus.
- ✓ Soalnya mencerminkan kehidupan sehari-hari
- ✓ Bahasa dalam soal sedikit rumit

Lampiran 18



**SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 72
JAKARTA**

SURAT KETERANGAN

Nomor : 254 / - 1.851.68

Tentang
Penelitian Karya Tulis Ilmiah

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 72 Jakarta Kelurahan Kelapa Gading Barat Jakarta Utara, menerangkan bahwa ;

| | |
|--------------------|--|
| Nama | : Martin |
| No, Mahasiswa | : 3236159169 |
| Program Studi | : Pendidikan Fisika |
| Jenjang Pendidikan | : S2 (Stara 2) Universitas Negeri Jakarta |

Yang bersangkutan benar telah melaksanakan Penelitian dalam rangka Penulisan Karya Tulis Ilmiah di SMA Negeri 72 Jakarta pada tanggal 4 September 2017 sampai dengan 3 November 2017 Judul “Pengembangan *Computer Based Test* (CBT) dengan Menggunakan Aplikasi Savsoft Quiz Sebagai Alat Penilaian Pembelajaran Fisika SMA”

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 9 November 2017
Kepala SMA Negeri 72 Jakarta



Dra. Hj. Heni Rustini, MM
NIP. 195711171986032005

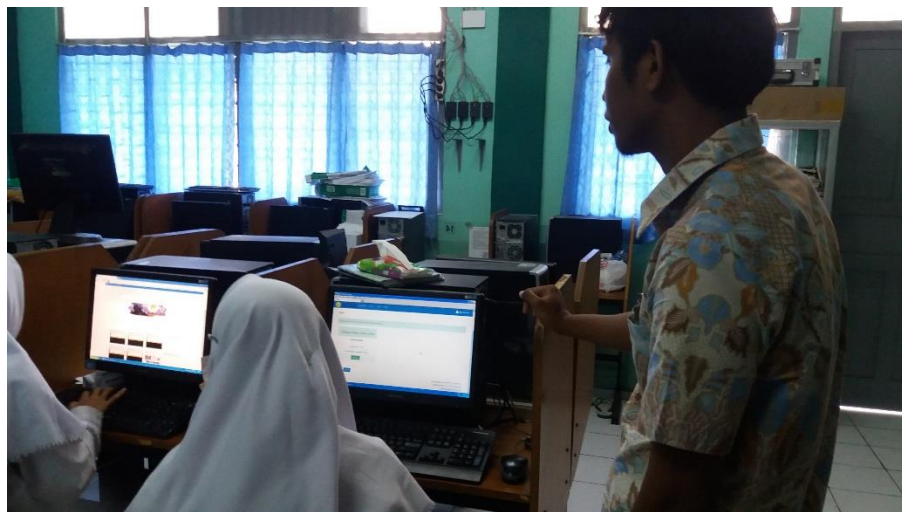
Lampiran 19

Dokumentasi

Uji Validasi Soal



Uji Coba Kelompok Kecil



Uji Coba Lapangan



Tentang Penulis



Martin, lahir di Manggar, Belitong Timur, tahun 1991, anak ke-empat dari empat bersaudara. Pendidikan dasar hingga sekolah menengah atas diselesaikan di Manggar, SDN 17 Manggar (Tahun 2003), SMPN 5 Manggar (Tahun 2006) dan SMAN 1 Manggar, Belitong Timur (Tahun 2009).

Penulis melanjutkan studi di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA tahun 2009 dan Magister Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta 2015. Saat ini penulis menjadi pengajar lepas di salah satu lembaga bimbingan belajar di Jakarta utara dan tertarik untuk terus belajar dalam dunia trading (analisis efek).