

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Hasil dari penelitian ini ialah instrumen tes fisika dalam bentuk 4 paket soal yang masing-masing berjumlah 50 butir yang valid serta reliabel setelah melalui proses validasi ahli dan uji di lapangan. Instrumen yang sudah diuji kemudian dimasukkan ke dalam media *computer adaptive test* (CAT) yang diberi nama CATIVE (Computer Adaptive Test *To Measure Creative Thinking*).

Pengembangan instrumen test ini didasari oleh kemampuan berpikir kreatif sebagai aspek berpikir divergen. Pembuatan media untuk tes menggunakan bahasa pemrograman yang diaplikasikan berbentuk web yang bisa diakses secara *online*. Web ini dirancang dengan menggunakan algoritma berdasarkan IRT(*Item Response Theory*) dengan sistem penskoran mengacu analisis butir politomi teknik PCM (*Partial Credit Model*) yang dapat menghitung jawaban peserta didik dan menerjemahkan dalam kemampuan berpikir kreatif secara langsung.

Tahap pengembangan instrumen penelitian ini mengacu pada model pengembangan tes oleh model Wilson,Oriondo dan Antonio. Sedangkan untuk tahap pembuatan media CATIVE mengacu kepada metode 4D (*Defining, Designing, Developing, dan Disseminating*) oleh Thiagarajan, Samuel dan Semmel. Dalam pembahasan dijabarkan proses pengembangan dengan dua metode pengembangan secara sinergis.

1. Tahapan Pendefinisian

Sebelum memasuki tahapan pengembangan, terlebih dahulu dilakukan analisis awal dalam upaya mengetahui permasalahan mendasar agar pengembangan tes bersifat solutif. Pengembangan instrumen berdasarkan studi literatur tentang beberapa penelitian yang relevan:

a. Pengembangan Tes Berpikir Kreatif Fisika

Berpikir tingkat tinggi ada beberapa varian, salah satunya berpikir kreatif. Salah satu produk dari kemampuan berpikir kreatif adalah menghasilkan jawaban yang divergen (*flexible, fluent, original, dan elaborate*). Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang cocok diterapkan di fisika karena ilmu ini selain terdiri dari rumus dan kaidah dasar, juga didasari eksperimen, penelitian, hipotesis, dan berpikir secara berbeda. Dengan menggunakan rumus dan teori dasar yang ada dalam fisika, peserta didik dapat berpikir kreatif dan menghasilkan ide-ide baru untuk memahami dan menyelesaikan permasalahan fisika.

Pengujian tes untuk yang dilaksanakan memanfaatkan materi fisika kelas XI semester gasal. Materi yang diujikan adalah 1). Rotasi dan Benda Tegar, 2) Elastisitas Benda Padat dan Hukum Hooke, 3) Fluida statis, 4) Fluida Dinamis, dan 5) Kalor dan Suhu. Pemilihan semester gasal dikarenakan waktu penelitian yang paling memungkinkan untuk dilakukan, selain itu dalam materi ini juga banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pengembangannya, tes ini mengikuti materi kurikulum 2013 revisi 2016.

Berhasilnya penilaian apabila kemampuan yang terukur tepat. Menilai kemampuan berpikir kreatif dapat dilakukan dengan menyusun soal dengan indikator berpikir divergent. Indikator ini melihat bagaimana peserta didik menghasilkan ide secara *fluent, flexible, elaborate* dan *original*.

b. Instrumen tes berbentuk pilihan ganda beralasan

Permasalahan untuk peserta didik berpikir tingkat tinggi hendaklah diberi wadah yang sesuai. Termasuk memodifikasi pilihan majemuk yang rawan faktor menebak. Salah satu opsi modifikasi atau pengembangan adalah tes pilihan ganda beralasan (pilihan dan alasan) yang disebut *two-tier multiple choice* untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

c. Pemilihan Teori Respon Butir (TRB)

TRB merupakan teori yang berkembang karena adanya keterbatasan dalam teori tes klasik (TTK). TRB dapat melepaskan diri dari ketergantungan tes dengan menggunakan sampel peserta tes pada TTK. Butir tes dalam TRB memiliki tingkat kesukaran yang tidak akan berubah meskipun dikerjakan oleh peserta didik yang pandai dan kurang pandai. TRB memiliki keunggulan yang cocok diaplikasikan kedalam CAT agar mampu untuk mengatur tes menyesuaikan tingkat kemampuan peserta didik.

d. Sistem Penskoran Partial Credit Model (PCM)

PCM mampu menganalisis butir yang memiliki beberapa macam penilaian. PCM dapat juga digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik (Θ) dengan cara menghitung probabilitas yang diperoleh dari menjawab benar Skala 3 dan 4 $P_i(\Theta)$, probabilitas menjawab salah skala 1 dan 2 $Q_i(\Theta)$, fungsi informasi $I_i(\Theta)$, dan kesalahan baku $SE(\Theta)$. Digunakan model logistik 1PL menggunakan model *Rasch* untuk menentukan Θ , $P_i(\Theta)$, $Q_i(\Theta)$, $I_i(\Theta)$, dan $SE(\Theta)$ dengan menggunakan persamaan berikut:

$$(\theta) = b_i + \frac{1}{D_{a1}} \ln(0,5(1 + \sqrt{(1 + 8c_1)})$$

Keterangan:

Θ : Tingkat kemampuan peserta tes (-3 < 0 > +3)

b_i : Indeks kesukaran butir ke-*i*

D : Faktor penskalaan (bernilai 1,7)

a_i : Indeks daya beda butir ke-*i* (1PL model Rasch digunakan nilai 1)

c_i : Indeks *guessing* butir ke-*i* (1PL model Rasch digunakan nilai 0)

2. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan berisi rancangan pengembangan tes dan CAT.

Tahapan ini memasukkan tahap pengembangan tes Dallas & Antonio & Rondo, yakni perencanaan tes. Dalam tahapan ini juga ditentukan rencana pengembangan desain CAT. Desain pengembangan meliputi:

a. Tahap Perencanaan Tes

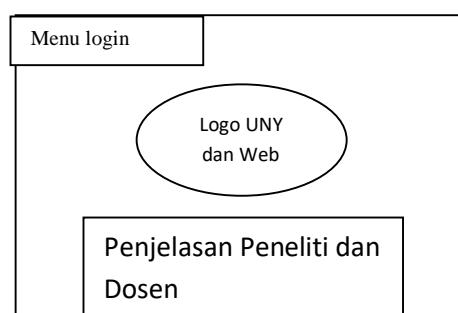
Tes yang dikembangkan mengacu indikator berpikir kreatif dengan model pilihan ganda beralasan. Tes ini berjumlah 200 soal dalam 4 jenis paket tes. Setiap paket tes terdiri dari 50 soal berbeda dengan masing-masing paket memiliki 10 anchor tes. Banyaknya soal dipilih sebagai bank soal dalam CAT. Pengembang kemudian merencanakan tes dengan menyusun matriks tes pengukuran kemampuan berpikir kreatif.

b. Tahap Perencanaan CAT

Pengembangan media Computerized Adaptive Test (CAT) dipilih berbasis *local web*. Bahasa *web* yang dikembangkan menggunakan Hypertext Markup Language (HTML), *Hypertext Preprocessor* (PHP), dan sistem data dengan basis MySQL. Dalam tahapan ini direncanakan *flowchart* dan *story board* dari CAT.

1. Halaman Muka

Halaman muka terdiri dari logo Pengembangan, logo UNY, identitas pengembang dan menu untuk login guru dan peserta didik.



Gambar 5 *Storyboard* Halaman Muka

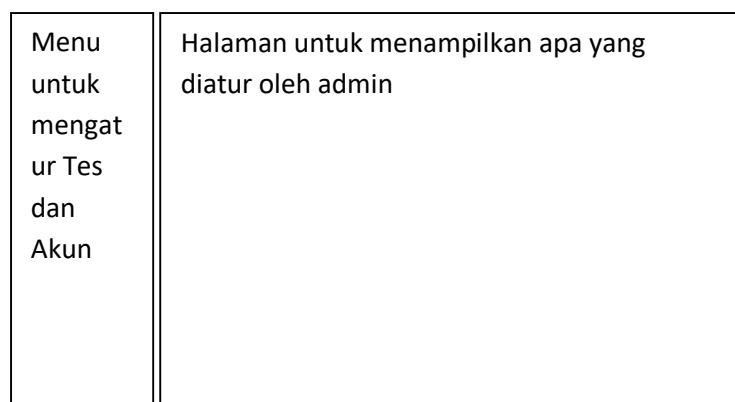
Dalam menu login ada dua hal yang harus di input oleh peserta pengguna, yakni ID dan *password*. Guru maupun peserta didik

memperoleh kedua hal ini dari admin, dalam hal ini pengembang.

Khusus untuk peserta didik, guru dapat menambahkan akun untuk peserta didik.

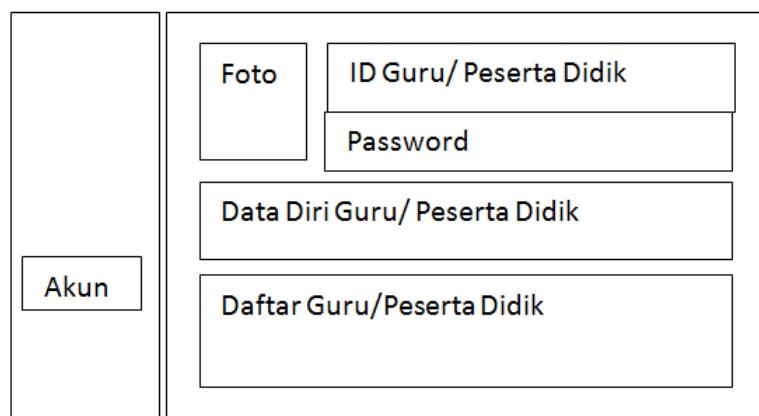
2. Halaman Admin

Halaman admin memiliki *sidebar* di sebelah kiri untuk menampilkan konten yang dapat diatur oleh admin. Kontennya adalah akun guru, peserta didik dan soal.



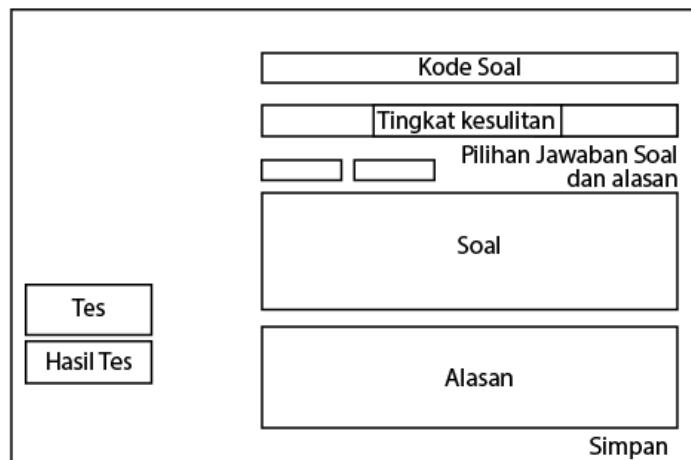
Gambar 6 *Storyboard* Halaman Admin

Setelah admin memilih pengaturan terhadap tes atau terhadap akun, nantinya muncul di kolom sebelah kanan.



Gambar 7 *Storyboard* Pengaturan Akun

Pada opsi pengaturan akun yang ditampilkan pada Gambar 7 Pengembang dapat mengatur akun pengguna. Nantinya opsi ini akan dibagi kepada guru agar mampu mengatur akun dari peserta didik guru yang bersangkutan.



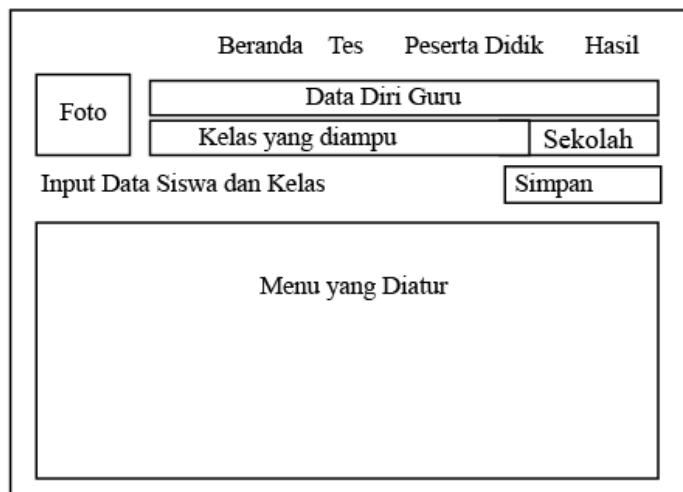
Gambar 8. Storyboard Pengaturan Tes

Pada menu pengaturan tes, admin dapat membuat tes dan mengatur kapan tes diselenggarakan. Menu untuk membuat tes hanya dimiliki oleh admin, sedangkan guru hanya dapat mengatur penyelenggaraan tes.

Di panel sebelah kanan terdapat kode soal yang didapat melalui kode soal di uji coba terbatas; misal 4A berarti soal nomor 4 untuk paket A. Tingkat kesulitan diperoleh dari analisis QUEST yang diperoleh setelah uji terbatas. Selain itu admin dapat melihat hasil tes keseluruhan peserta didik.

3. Halaman Guru

Halaman guru memiliki beberapa menu yang terletak di bagian atas halaman. Menu yang tersedia adalah menu beranda, tes, peserta didik, dan hasil tes.

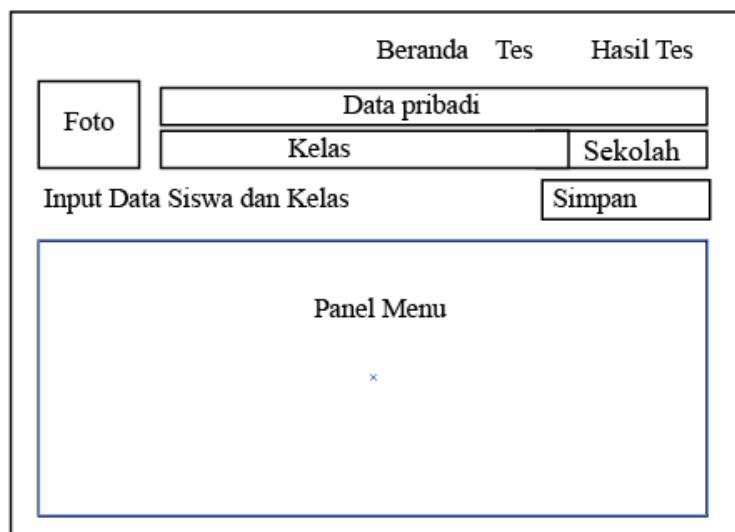


Gambar 9 . Storyboard Halaman Guru

Pada halaman guru menu beranda berfungsi untuk kembali ke halaman utama pada halaman guru. Menu tes memungkinkan guru untuk mengatur kapan dan siapa saja yang dapat mengerjakan tes. Menu peserta didik memungkinkan guru untuk mengatur akun peserta didik, serta mengatur peserta didik yang dapat mengikuti tes. Setelah selesai penggerjaan soal, guru dapat mengecek hasilnya di menu hasil. Tampilan menu yang diatur, baik tes maupun peserta didik akan ditampilkan di panel menu yang diatur.

4. Halaman Peserta Didik

Halaman peserta didik merupakan halaman yang dapat diakses peserta didik. Pada halaman utama peserta didik, akan diperlihatkan data diri yang dimiliki oleh peserta didik dan menu tes serta hasil tes.



Gambar 10 Storyboard Halaman Peserta Didik

Pada menu tes, peserta didik dapat mulai mengerjakan tes dengan waktu dan materi yang ditentukan oleh guru. Peserta didik akan mengetahui hasil tes yang mereka kerjakan dari menu hasil tes. Panel menu merupakan menu yang ditampilkan, yakni berupa tes dan hasil tes sesuai yang peserta didik pilih.

a. Spesifikasi Produk

CAT diharapkan dapat digunakan banyak peserta tes dalam waktu yang bersamaan. Sehingga, dipilihlah *client-server website* dengan basis jaringan internet dan intranet. Bahasa pemrograman yang digunakan sebagai basis database web adalah *Hypertext Preprocessing* (PHP). Penggunaan PHP dikombinasikan dengan *Hyper Text Markup Language* (HTML), *Structured Query Language* (SQL), dan beberapa *module* atau

framework. Beberapa bantuan dalam pengembangan CAT akan dijabarkan sebagai berikut:

1. XAMPP

Perangkat lunak ini merupakan gabungan dari empat pemrograman, yakni Apache, MySQL, PHP, dan Perl. XAMPP. Program XAMPP digunakan untuk melayani pembuatan web dengan tampilan halaman yang dinamis (Palit, 2015). Perangkat lunak ini bersifat *open source* dan dapat diunduh langsung dari web resminya <https://www.apachefriends.org/index.html>.

2. Sublime Text 3.0

Sublime text merupakan aplikasi untuk merubah text dalam bahasa pemrograman. Aplikasi ini merupakan open source dan dapat diunduh langsung di <https://www.sublimetext.com>.

3. Penjelajah web

Penjelajah web atau sering disebut sebagai *browser* berfungsi sebagai perangkat lunak untuk mengakses internet dan menampilkan web yang dibuat. Beberapa perangkat lunak yang sudah di tes dan dapat digunakan adalah Mozilla Firefox, Internet Explorer, dan Google Chrome.

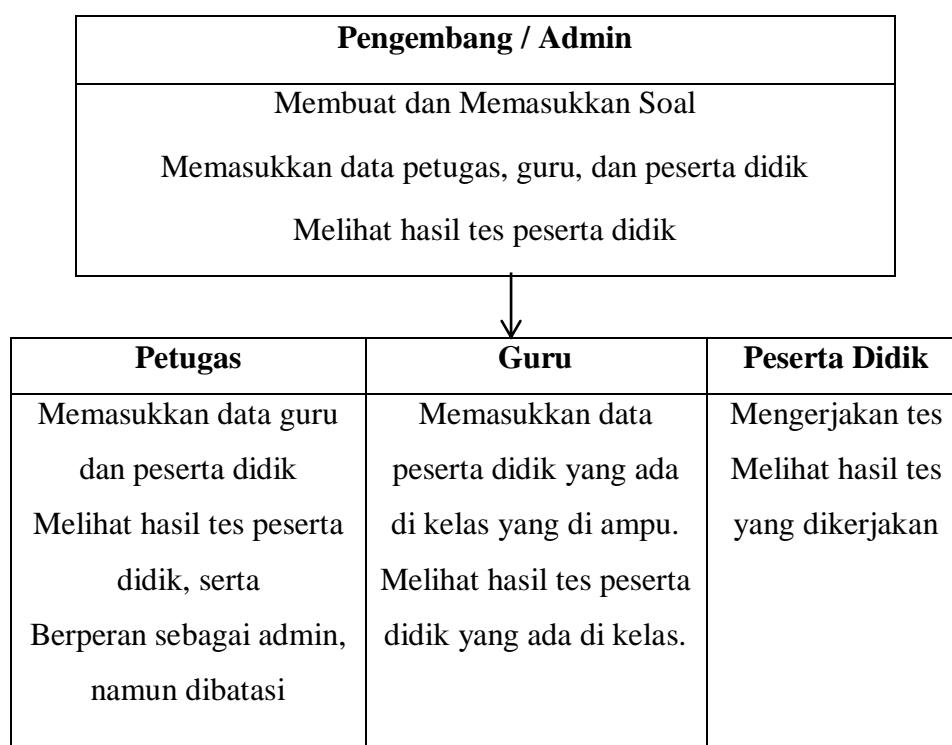
4. Adobe Photoshop

Adobe Photoshop merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat desain web. Produk ini dapat di unduh melalui web resmi adobe

<http://www.adobe.com/products/photoshop.html>. Produk ini berbayar, namun dapat diunduh secara gratis dengan mode 30 hari uji coba.

3. Rancangan Produk

Terdapat 3 jenis user dibawah admin, yakni petugas, guru, dan siswa. User admin dapat mengakses semua fitur, dalam hal ini dipegang oleh pengembang. Guru mengelola kelas yang diakses peserta didik dan menginput data kelas serta mengetahui hasil tes yang dikerjakan oleh kelas. Sementara peserta didik hanya dapat mengerjakan soal dan melihat hasil yang dia kerjakan.



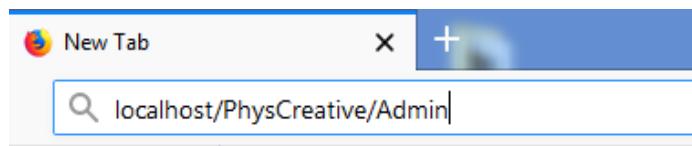
Gambar 11. Bagan Fungsi dan Tugas

Pasca web selesai dikembangkan, dilakukan uji lapangan di sekolah yang dituju. Pengembang terlebih dahulu melakukan observasi di sekolah yang dituju untuk memperoleh data petugas yang berfungsi sebagai asisten

(guru TU/ Penjaga Laboratorium), guru, dan data peserta didik yang akan mengerjakan tes.

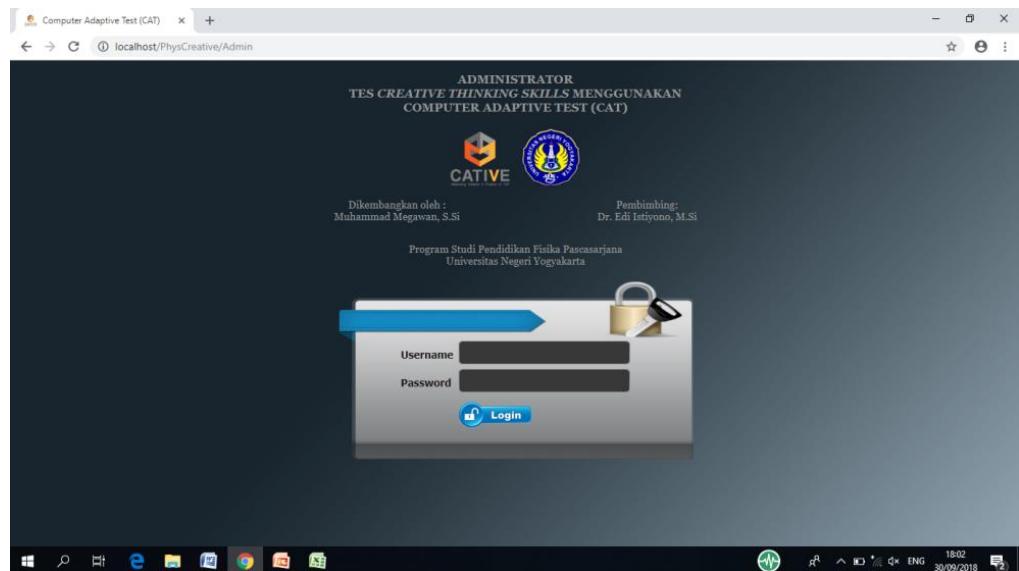
a. Panduan Bagi Admin

Admin melakukan input data guru dan peserta didik melalui halaman admin yang di akses melalui halaman muka dengan cara mengetik `localhost/PhysCreative/Admin` pada address bar seperti Gambar 12.

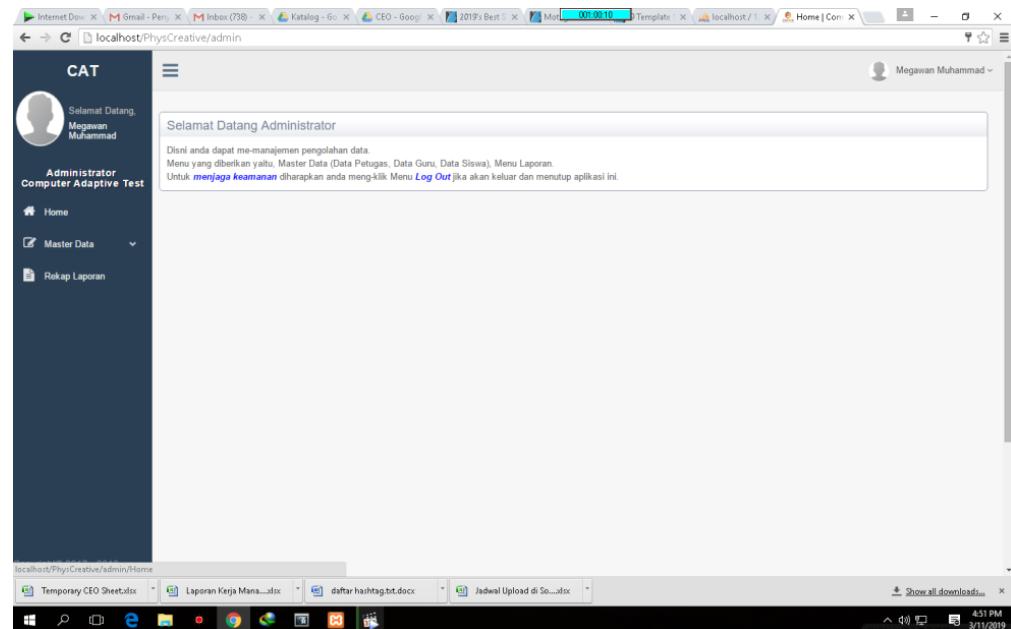


Gambar 12. Tampilan Alamat Halaman Admin

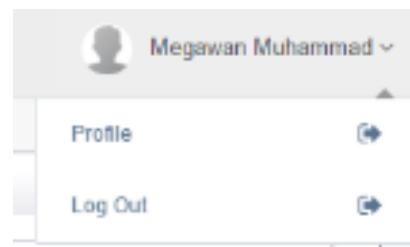
Setelah admin mengakses halaman muka, akan ada kolom untuk memasukkan username dan password. Pada bagian ini username dan password diisi dengan 'admin' lalu menekan tombol login.



Gambar 13 . Halaman Login Admin

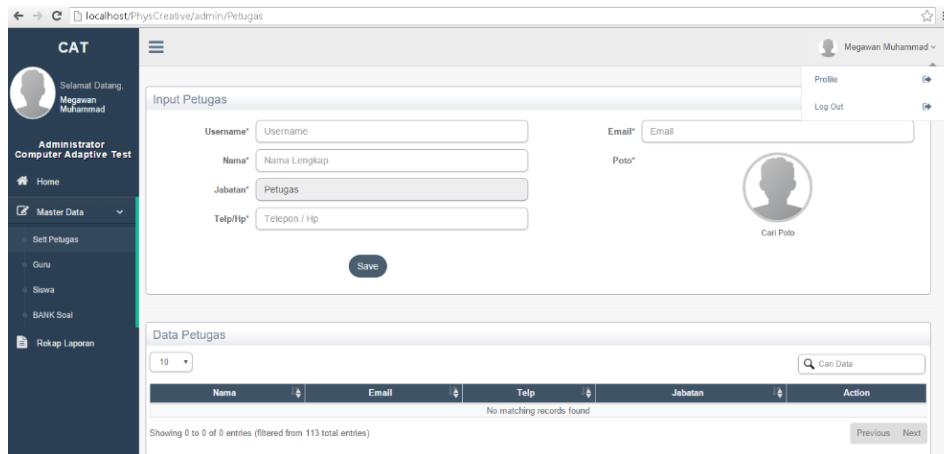


Gambar 14. Tampilan Beranda Admin



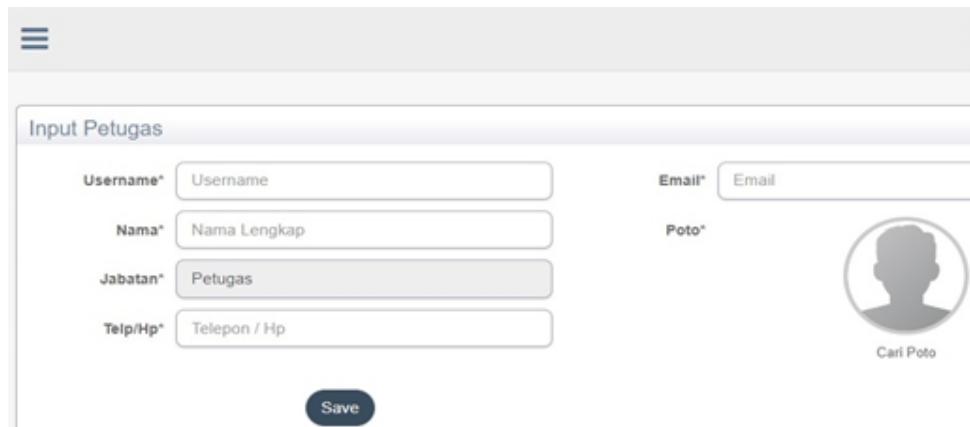
Gambar 15. Dropbar menu pengembang

Akan di tampilkan beranda (*home*) admin dengan beberapa pilihan opsi menu.. Opsi pertama adalah pilihan akun admin yang terletak di sebelah kanan atas ada nama pengembang yang apabila di klik akan memunculkan opsi menu *profile* dan *log out*. Menu *profile* digunakan untuk menampilkan dan mengubah data diri dari pengembang, sementara menu *log out* dipilih apabila akan keluar dari mode admin.



Gambar 16. Pilihan Menu Master Data dan Halaman Petugas

Pada halaman beranda admin, terdapat menu yang lain yakni master data. Pada menu ini menu master data terdapat 4 pilihan menu yakni data petugas, guru, peserta didik dan bank soal. Di bawah menu master data terdapat menu rekap tes agar admin dapat melihat hasil peserta didik mengerjakan tes.



Gambar 17 Halaman Master Data Set Petugas

Halaman master data set petugas berfungsi untuk mengatur profil petugas yang dapat mengantikan peran pengembang. Profil yang dapat diatur meliputi foto profil, alamat email, telepon, nama lengkap dan

username. Pada menu pengaturan username, admin sekaligus mengatur password.



Input guru

NIP* NIP...

>Password* Password

Nama* Nama

Kelas* XI-A1 XI-A2 XI-A3 XI-A4
XI-A5

Telp/Hp* Telepon / Hp

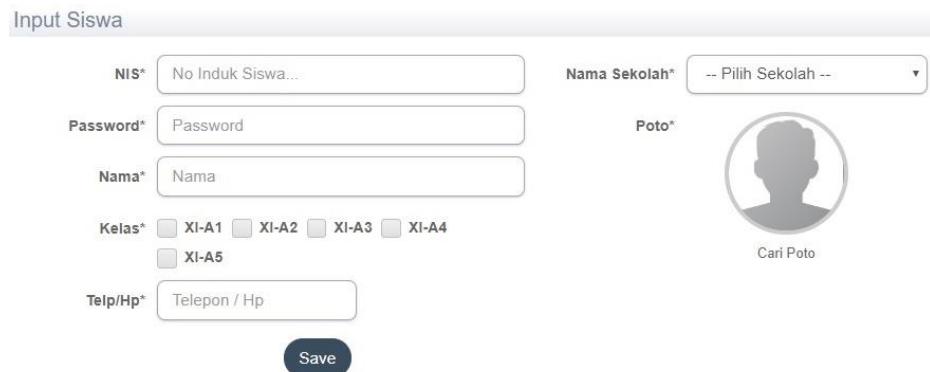
Poto* -- Pilih Sekolah --

Save

Cari Foto

Gambar 18. Halaman Master Data Set Guru

Halaman master data set guru adalah halaman untuk mengatur profil guru. Profil yang dapat diatur NIP, password, nama, kelas, telepon, foto dan nama sekolah. Pada pengaturan guru, NIP berfungsi sebagai username.



Input Siswa

NIS* No Induk Siswa...

>Password* Password

Nama* Nama

Kelas* XI-A1 XI-A2 XI-A3 XI-A4
XI-A5

Telp/Hp* Telepon / Hp

Poto* -- Pilih Sekolah --

Save

Cari Foto

Gambar 19 Halaman Master Data Set Peserta Didik

Halaman master data set peserta didik adalah halaman untuk mengatur profil peserta didik. Profil yang dapat diatur NIS, password, nama, kelas, telepon, foto dan nama sekolah. Pada pengaturan peserta didik, NIS berfungsi sebagai username.

Mode Soal

Guru* -- Pilih Guru --

Durasi* 0 Menit

Tampil* Tanggal Awal Tanggal Akhir

Jml Soal* 0 Butir

Save

Gambar 20. Halaman Admin Pengaturan Bank Soal

Menu bank soal merupakan fitur penambahan, pengubah dan pengurangan instrumen tes .Dalam menu ini tes dapat diatur untuk guru siapa dengan memilih guru yang sudah di masukkan kedalam menu guru. Pada opsi durasi dan jumlah butir, Admin dapat mengatur berapa lama dan berapa banyak tes yang peserta didik kerjakan. Menu tanggal merupakan menu untuk mengatur kapan tes dikerjakan, pada menu ini diatur juga jam berapa tes mulai dikerjakan dan berapa lama. Setelah selesai, ketik save untuk menyimpan hasil perubahan yang sudah dilakukan. Untuk mengatur bank soal, fitur ini hanya diberikan kepada Admin/ Pengembang.

Input/Edit Soal

SOAL 1

Jawaban

Alasan

Kunci Jawaban* -- Kunci --

b1* 0

b11* 0

b12* 0

Kunci Alasan* -- Kunci --

b13* 0

Kode Soal* Kode Soal

Save Soal

Gambar 21. Tampilan Perubahan Soal

Dalam tampilan perubahan soal dapat dibagi menjadi 3 kolom tampilan, yakni soal, jawaban, dan alasan. Admin dapat melakukan input

pertanyaan pada kolom soal, lalu input jawabannya pada kolom jawaban dan input alasan pada kolom alasan. Di bawah kolom soal ada kolom yang berfungsi untuk memasukkan data jawaban dan alasan. Untuk Jawaban yang benar dan tingkat kesukaran butir dapat dimasukkan di kolom dibawah opsi jawaban dan alasan.. Setelah selesai melakukan input soal dan jawabannya, tekan ‘save soal’ untuk menyimpan..

Item #	b1	b1T	b2	b2T	Soal	Kode #	Edit	Delete	
1	-0.11	-0.54	2.55	-2.33	Diberikan fakta-fakta tentang benda yang dimasukkan ke dalam zat cair : i. Gaya apung sebanding dengan volume tercelup ke dalam zat cair ii. Gaya apung sebanding dengan kerapatan benda iii. Gaya apung sebanding dengan kerapatan zat cair iv. Gaya apung sebanding dengan volume zat cair v. Gaya apung sebanding dengan massa benda di antara fakta di atas yang di atas yang benar tentang konsep gaya apung adalah..	21A			

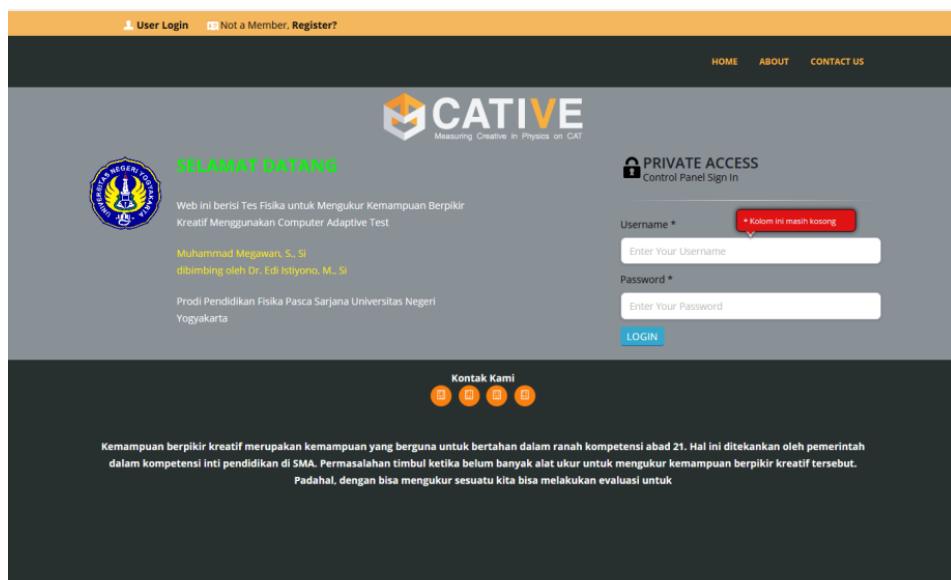
Gambar 22. Tampilan Soal pada Menu Bank Soal

Soal yang disimpan akan muncul pada menu bank soal. Pada Gambar nomor 22, kolom pertama menyatakan urutan butir, kolom kedua sampai lima menyatakan tingkat kesulitan butir, kemudian di kolom ke enam menyatakan soal beserta pilihan jawabannya. Kode pada kolom ke tujuh menyatakan kode soal menurut soal uji terbatas. Perubahan soal, dapat dilakukan dengan menekan gambar pena dan untuk menghapusnya dapat dilakukan dengan menekan tanda silang merah di sebelah butir yang ingin dihapus.

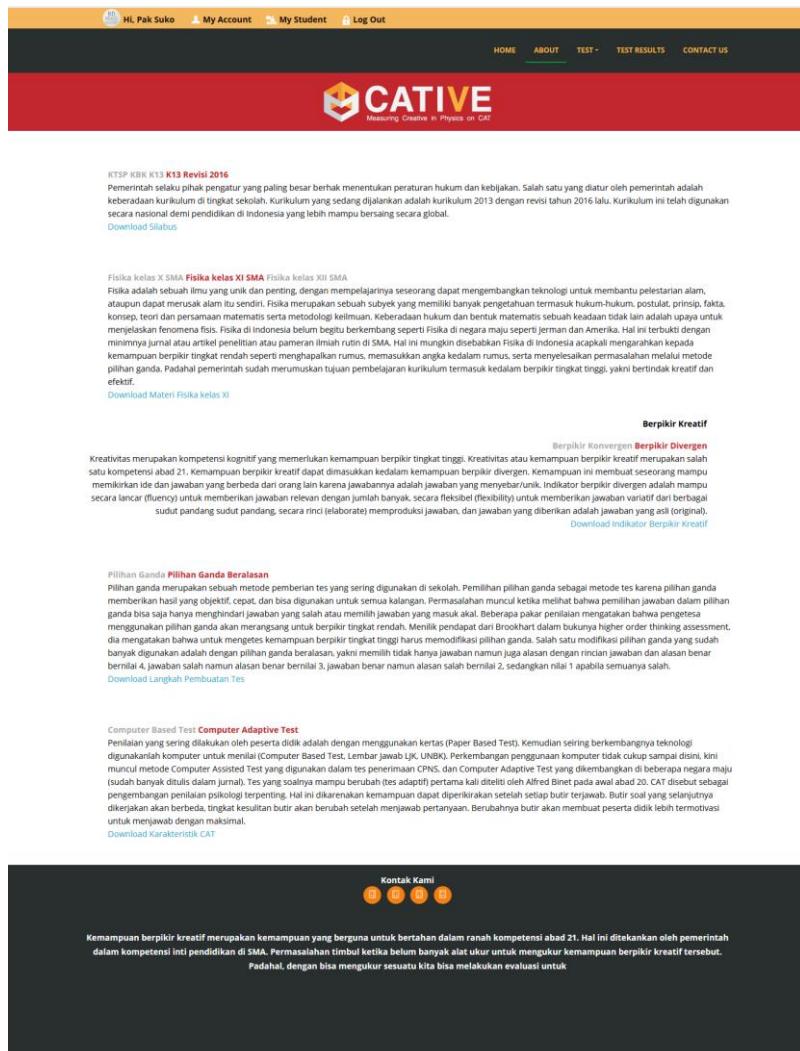
Gambar 23. Tampilan Rekap Laporan Tes

Tampilan rekap laporan memiliki 3 kolom, yakni memilih sekolah yang melakukan tes dengan cara menekan tanda panah hitam. Setelah menekan opsi sekolah, dapat dipilih opsi kelas yang melaksanakan tes dan tanggal pelaksanaan tes. Apabila kolom tidak terisi semuanya, maka tombol proses tidak bisa diakses.

Admin dapat melihat hasil tes untuk setiap individu dengan mengklik nama peserta didik. Hasil dari setiap individu memuat informasi jawaban yang dipilih, poin, dan grafik riwayat hasil tes peserta didik.



Gambar 24. Halaman Muka



Gambar. 25. Halaman *About*

Menu *about* berisi informasi mengenai tes. Pada halaman ini terdapat file yang bisa diunduh untuk memperoleh informasi mengenai pengembangan tes yang diujikan. Informasi yang disediakan mengenai kurikulum yang digunakan, materi yang digunakan sebagai bahan acuan tes, indikator serta kisi-kisi penyusunan tes, langkah penelitian mencakup proses pembuatan tes dan karakteristik penyusunan CAT.

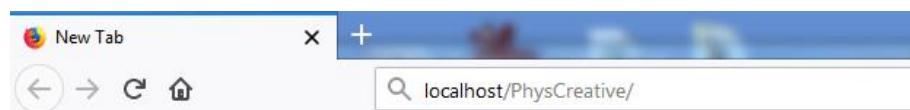


Gambar 26. Halaman *Contact Us*

Contact us dalam bahasa Indonesia adalah hubungi kami. Halaman ini terdiri dari daftar informasi dimana guru dan murid ataupun masyarakat dapat menghubungi pengembang apabila membutuhkan bantuan tentang tes ataupun tentang program CAT.

b. Panduan Bagi Guru

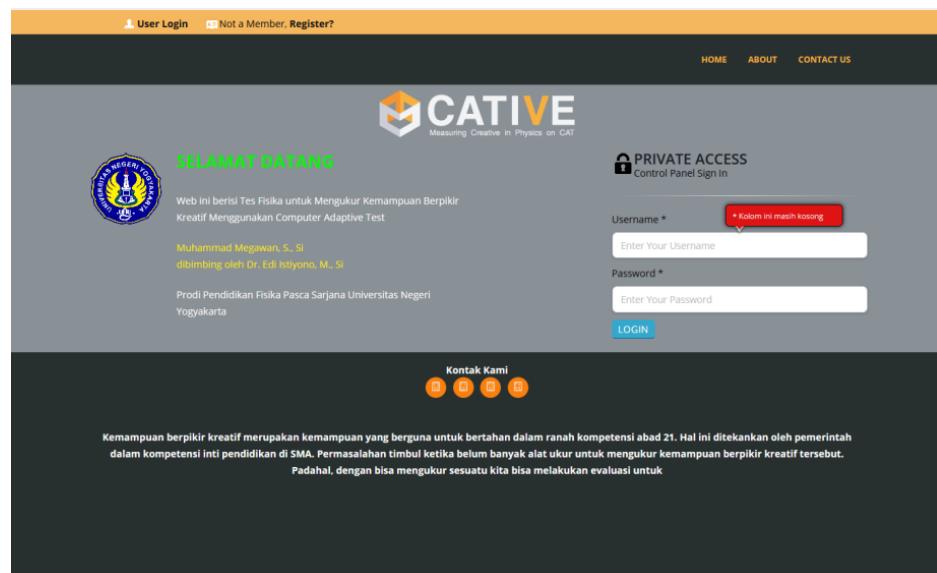
Guru dapat mengakses halaman dengan mengetik localhost/PhysCreative pada adress bar perangkat lunak (chrome, IE, atau Firefox)



Gambar 27. Tampilan Adress bar untuk Masuk ke Web

Setelah mengetikkan alamat, guru akan diarahkan menuju tampilan beranda utama. Dalam tampilan ini ada beberapa menu yang dapat

diakses, yakni menu login untuk masuk ke akun guru, menu *about* untuk mengetahui tentang tes ini, dan *contact us* untuk mengontak pengembang penelitian ini.



Gambar 28. Tampilan Beranda Utama CATIVE

Untuk masuk ke akun guru, dapat dilakukan dengan menuliskan username dan password yang sudah di set oleh admin. Setelah guru memasukkan username dan password ke kolom, tampilan akan berubah menjadi Gambar 29 sebagai berikut.



Gambar 29. Tampilan Beranda Halaman Guru

Pada beranda halaman guru, terdapat opsi yang bisa dipilih, yakni *my account, my student, item bank soal & test activation, test result, about, dan contact us*



Gambar 30. Tampilan Halaman Akun Guru

Dengan mengklik *my account*, guru dapat merubah data dirinya. Data diri yang dirubah berupa nama, nomor induk pendidik sekaligus password, nomor HP , kelas tempat mengajar, foto, dan nama sekolah tempat mengajar. Tekan *update* untuk menyimpan perubahan

Daftar Siswa Peserta Didik						
No	NIS	Nama	Kelas	Telp	Nama Sekolah	Status
1	11583	Ahmad Musthofa	XI-A3	089898989898	SMAN 1 WONOSARI	
2	11591	Affyani R	XI-A3	055555555555	SMAN 1 WONOSARI	
3	11605	Ardha Fajrul	XI-A3	077777777777	SMAN 1 WONOSARI	
4	11612	Audrey Rachel	XI-A3	242942749274	SMAN 1 WONOSARI	
5	11625	Daniel Evan	XI-A3	020842804280	SMAN 1 WONOSARI	
6	Dava	Dava	XI-A3	545453454545	SMAN 1 WONOSARI	
7	11626	Dava Rizki Pramana	XI-A3	374397493743	SMAN 1 WONOSARI	
8	11633	Dionisius Surya	XI-A3	974294792742	SMAN 1 WONOSARI	
9	Dwi Purwanto	Dwi Purwanto	XI-A3	294792472794	SMAN 1 WONOSARI	
10	11635	Dwi Purwanto	XI-A3	247294729742	SMAN 1 WONOSARI	

Gambar 31 Tampilan Halaman My Student

Menu My student berisi daftar peserta didik yang sudah didaftarkan oleh admin sebagai peserta tes yang diamppu oleh guru. Pada bagian ini guru dapat menambahkan dan mengurangi peserta didik yang dapat mengikuti tes yang diselenggarakan dengan mengklik ikon biru pada kolom status.


CATIVE
 Measuring Creative in Physics on CAT

BANK SOAL DAN AKTIFASI TES

Ini adalah halaman untuk melihat bank soal dan mengaktifkan tes. Untuk melihat bank soal yang ditunjukkan klik bagian "View" yang bertanda mata dibawah. Untuk mengaktifkan tes klik tombol "ACTIVATE" kemudian atur waktu dan durasi pelaksanaan tes. Untuk menonaktifkan klik tombol "DEACTIVATE".

Sebelum Anda mulai mengaktifkan tes, beberapa peraturan penggerjaan tes yang perlu anda sampaikan kepada peserta tes diantaranya adalah:

Skor 4: jika jawaban benar dan alasan benar
Skor 3: jika jawaban salah dan alasan benar
Skor 2: jika Jawaban benar dan alasan salah
Skor 1: jika jawaban salah dan alasan salah

DATA BANK SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS FISIKA						
No	Kelas	Tanggal Test	Jumlah Soal	Durasi	View	Active Deactive
1	XI-A3	2018-09-22 00:00:00 Sampai 2018-09-23 00:00:00	123 Butir	75 Menit		

Gambar 32 Tampilan Menu Bank Soal dan Aktifasi Tes.

Pada menu bank soal dan aktifasi tes, guru dapat mengatur kapan tes akan diselenggarakan dengan menekan tombol **active**. Pada menu ini

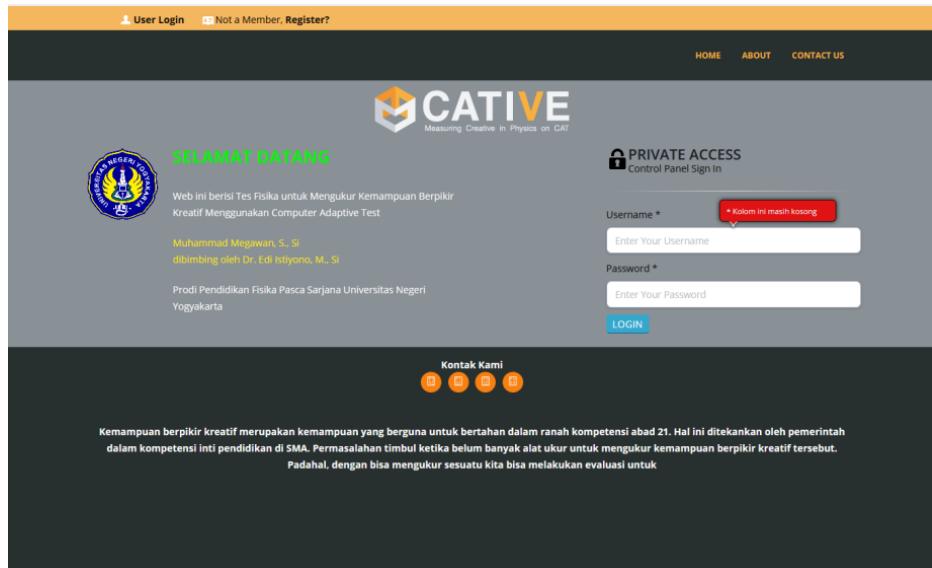
guru dapat melihat soal yang dapat peserta didik kerjakan, namun tidak bisa tidak bisa menambah, mengubah atau menghapus butir soal. Untuk melihat butir soal, guru dapat menggunakan fitur view (👁) dan akan tampil butir soal seperti Gambar berikut.

Item#	b	bi1	bi2	bi3	Soal	Kod	Edit	Delete
1	-0.11	-0.54	2.55	-2.33	<p>Diberikan fakta-fakta tentang benda yang dimasukkan ke dalam zat cair :</p> <ol style="list-style-type: none"> Gaya apung sebanding dengan volume tercelup ke dalam zat cair Gaya apung sebanding dengan kerapatan benda Gaya apung sebanding dengan kerapatan zat cair Gaya apung sebanding dengan volume zat cair Gaya apung sebanding dengan massa benda <p>di antara fakta di atas yang di atas yang benar tentang konsep gaya apung adalah..</p> <p>Jawaban : B (checked)</p> <p>a. i dan ii</p> <p>b. i dan iii</p> <p>c. i dan iv</p> <p>d. iii dan v</p> <p>e. iv dan v</p> <p>Alasan : A (checked)</p> <p>a. Semakin besar volume benda tercelup, maka semakin besar gaya kestas yang dihasilkan</p>	21A		

Gambar 33 Tampilan View untuk Item Bank Soal Guru

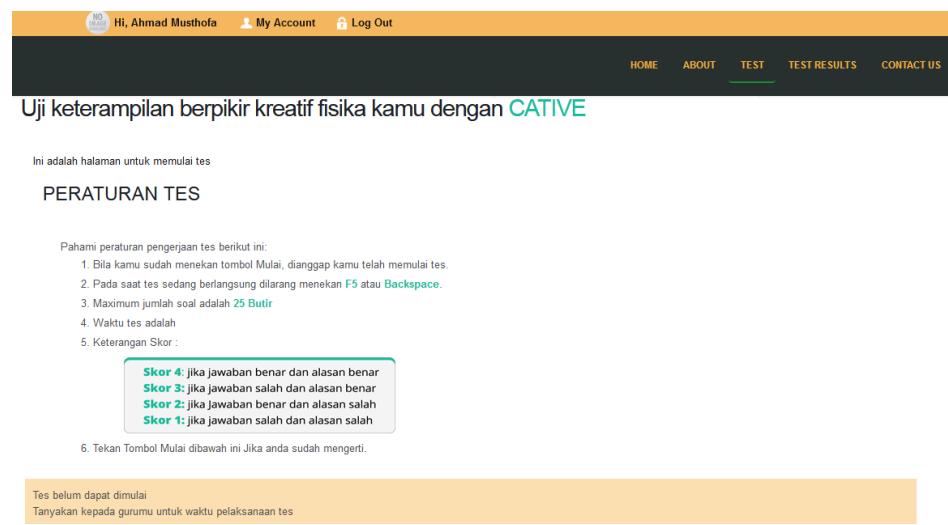
c. Panduan Bagi Peserta Didik

Sama seperti guru, peserta didik dapat masuk ke halaman peserta didik dengan mengetik username dan password yang sudah diberikan oleh admin. Peserta didik diharuskan melakukan input username berupa NIS dan password pada halaman utama CATIVE, lalu tekan tombol login.



Gambar 34. Halaman Utama CATIVE

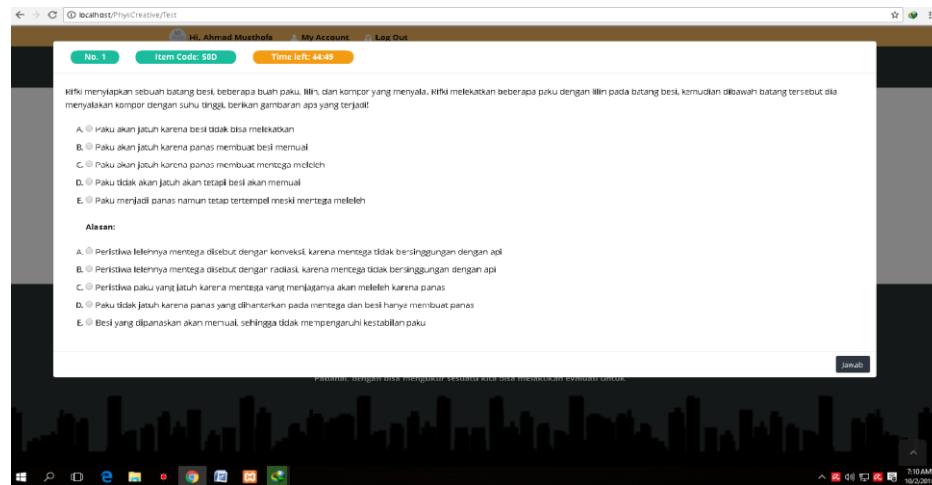
Pada bagian atas beranda siswa, terdapat menu profil dan keluar. fungsi menu profil adalah untuk menampilkan dan mengatur profil mereka, serta menu keluar adalah keluar dari akun yang mereka gunakan.



Gambar 35. Halaman Tampilan Peraturan Tes Siswa

Pada halaman ini, siswa akan diberi tahu peraturan mengenai tes. Setelah siswa menekan tombol mulai, siswa akan diarahkan untuk

mengerjakan tes. Setelah menjawab, siswa menekan tombol jawab yang ada di sebelah kanan bawah layar.



Gambar 36 Tampilan Tes yang Siswa Kerjakan

Apabila tes sudah terhenti karena soal sudah habis, estimasi terpenuhi ataupun karena waktu habis, siswa dapat mengetahui hasil tes seketika itu juga. Dalam hasil tes siswa dapat melihat hasil dan nilai jawaban mereka, serta mengetahui berapa tingkat kemampuan berpikir kreatif yang mereka dapatkan.

No	Kode Soal	Jawaban	Alasan	Skor
1	50D	C	A	2
2	11B	A	B	2
3	17An	B	A	3
4	5D	E	D	3
5	48An	B	A	2
6	3An	B	B	1
7	31C	C	A	1
8	15An	B	B	2
9	12An	A	C	3
10	22C	B	B	1
11	23C	B	B	3
12	2C	B	C	2

Keterampilan Berpikir Kritis Fisika (B) : **0.04**

Nilai (dalam rentang 0 - 100) : **50.67**

Gambar 37. Hasil Tes yang Dikerjakan oleh Siswa

Halaman hasil tes peserta didik memuat informasi kode soal yang dikerjakan, jawaban dan alasan yang dipilih serta hasil skor dari jawaban dan alasan yang dipilih.

B. Hasil Uji Coba Produk

Dalam tahapan ini mencakup 2 tahapan akhir dari pengembangan instrumen tes, yakni tahap uji coba dan perakitan tes. Tahapan ini terdiri dari uji validasi, uji lapangan dan analisis hasilnya. Proses validasi merupakan proses vital dalam melaksanakan penelitian. Setelah melalui tahapan perencanaan pengembangan instrumen, tes yang sudah dikembangkan dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dan ahli.. Uji validasi yang dilakukan yakni uji validasi isi dan validasi produk

1. Hasil Validasi Isi

Validasi isi yang dilakukan meliputi 4 kategori, yakni tidak sesuai, sesuai, dan sangat sesuai, masing-masing diberi skor 1,2,3, dan 4. Kemudian dilakukan uji nilai Aiken untuk setiap butirnya. Tahapan analisis angket validasi adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{(n(c - 1))}$$

Keterangan :

V = Indeks Aiken

I_0 = Skala Terkecil

r = dari $I_0 + 1$ sampai $I_0 + (c - 1)$

$s = r - I_0$

Hasil dari validasi dapat dikategorikan valid apabila memiliki rentang nilai antara 0,76 sampai 1,00. Dari hasil validasi yang terlampir, diperoleh nilai konversi sebesar 0,83 yang berarti berada di rentang untuk dinyatakan valid. Dengan hasil ini dapat diambil kesimpulan bahwa uji validitas dinyatakan valid.

2. Hasil Validasi Media CAT

Uji validasi dilakukan untuk mengecek kelayakan pengembangan produk, uji validasi menguji validitas media CAT. Uji validitas media CAT dilakukan dengan memberikan angket yang ada pada lampiran yang diisi oleh sejumlah ahli.

Tabel 9. Hasil Validasi Media CAT

No.	Aspek	Rerata Skor Total	Skor Maksimal	Kategori
1	Tampilan /desain	30	33	Sangat baik
2	Keberfungsian penggunaan	13	15	Sangat baik
Total Keseluruhan		43	48	Sangat baik

Kategori penilaian mengacu kepada kriteria penilaian yang dirumuskan oleh Akbar (2013). Melalui hasil perhitungan dengan mencari persentase rerata skor total dibanding skor maksimal diperoleh hasil 89% dengan kategori sangat layak

3. Pelaksanaan Uji Coba Terbatas

Uji tes terbatas dilakukan di kabupaten Gunung Kidul melibatkan 5 SMA Negeri yang ada di daerah tersebut. Pemilihan kabupaten Gunung Kidul sebagai lokasi penelitian berdasarkan informasi dari dosen pembimbing dan dari media sosial bahwa kabupaten Gunung Kidul memiliki potensi yang bagus dalam pengembangan alat ukur berpikir kreatif fisika. Sampel penelitian adalah 268 peserta didik SMA kelas XI di Gunung Kidul.

Pengambilan sampel dilakukan di 5 sekolah dengan metode pengelompokan acak berstrata. Strata yang digunakan adalah hasil Ujian Nasional tahun 2017 dengan tingkatan tinggi, rendah, dan sedang. (web puspendikbud). Dari hasil pemisahan strata diperoleh strata tinggi yakni SMAN 1 Wonosari, SMAN 2 Wonosari, dan SMAN 2 Playen. Strata sedang di wakili oleh SMAN 1 Karangmojo sedangkan strata rendah diambil di SMAN1 Tanjungsari.

Tabel 10. Data Peserta Uji Terbatas

No	Nama Sekolah	Jumlah Kelas	Jumlah Peserta Tes
1	SMAN 1 Wonosari	1	27
2	SMAN 2 Wonosari	4	93
3	SMAN 2 Playen	3	64
4	SMAN 1 Karangmojo	2	59
5	SMAN1 Tanjungsari	1	25
	Total Peserta Uji Terbatas		268

Pengujian tes dikerjakan oleh total 268 peserta didik dengan waktu penggerjaan antara bulan maret sampai dengan Mei 2018. Hasil uji coba

terbatas digunakan untuk memperoleh karakteristik dari butir tes yang diujikan.

4. Hasil Analisis butir

a. Hasil Estimasi

Hasil estimasi tes keseluruhan dapat di analisis dengan menggunakan perangkat lunak, hasil ditunjukkan pada Tabel 11

Tabel 11. Analisis Hasil Estimasi Tes

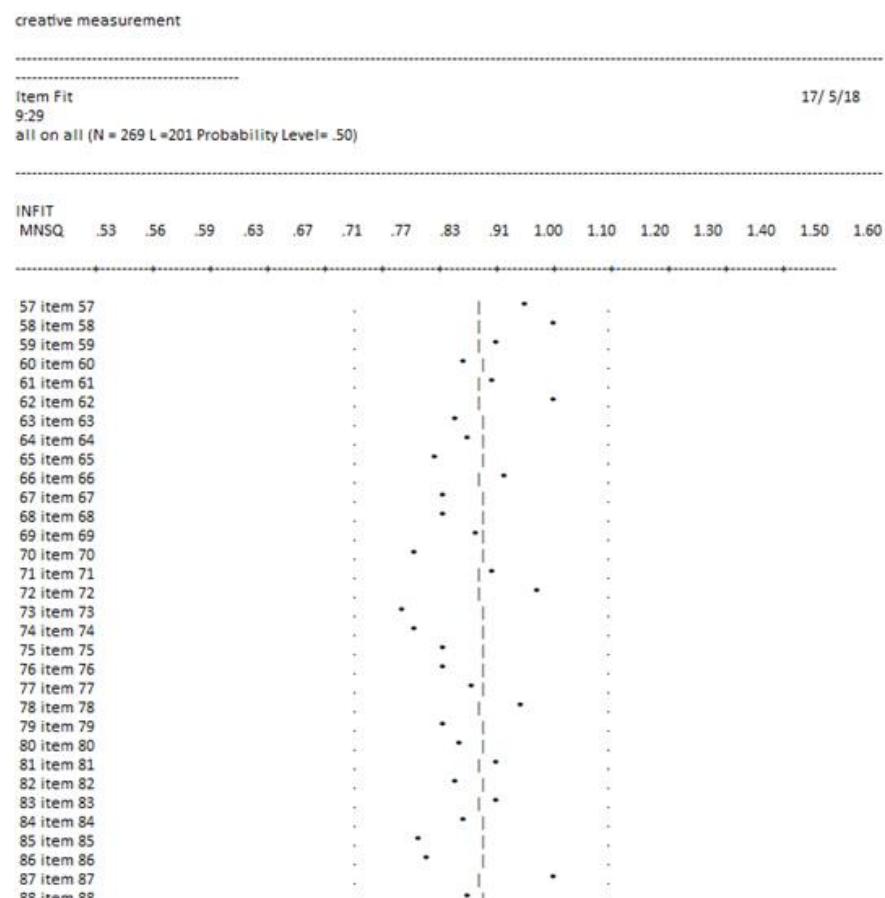
No.	Kriteria	Estimasi Butir	Estimasi Tes
1.	Nilai rata-rata dan simpangan baku	-0.01 ± 0.29	-0.57 ± 0.25
2.	Nilai rata-rata dan simpangan INFIT MNSQ	1.00 ± 0.07	1.00 ± 0.14
3.	Nilai rata-rata dan simpangan OUTFIT MNSQ	1.00 ± 0.10	1.00 ± 0.16
4.	Nilai rata-rata dan simpangan INFIT T	0.05 ± 0.56	0.04 ± 0.88
5.	Nilai rata-rata dan simpangan OUTFIT T	0.05 ± 0.51	0.04 ± 0.68
6.	Butir atau tes dengan skor 0	0	0
7.	Butir atau tes dengan skor perfect	0	0

b. Kecocokan Butir Instrumen (*Goodness of fit*)

Berdasarkan hasil tes, pengujian goodness of fit dapat diperoleh dengan analisis menggunakan perangkat lunak. Hasil analisis yang diperoleh rerata nilai Infit Mean Square (INFIT MNSQ) dan simpangan baku, serta rerata nilai INFIT T dan simpangan bakunya. Apabila rerata INFIT MNSQ memiliki nilai 1.00 dan simpangan bakunya 0.00 atau rerata INFIT t mendekati 0.00 dan simpangan bakunya 1.00, maka

keseluruhan tes dikategorikan fit terhadap model PCM 1PL. Keseluruhan goodness of fit ditampilkan dalam lampiran.

Batas diterimanya butir dengan menggunakan infit MNSQ adalah antara 0,77 sampai dengan .1.30 (Adam & Khoo, 1996:30 & 90). Dalam penelitian ini, diperoleh nilai infit MNSQ yang berada di antara 0,77 hingga 1,30, tidak ada butir yang keluar dari batas infit MNSQ, sehingga semua butir dapat fit dan layak dapat diujikan ke dalam uji CAT. Dari analisis ini, dapat disimpulkan jika butir soal yang dikembangkan fit dengan partial credit model (PCM).



Gambar 38. Sampel Sebaran Butir berdasarkan INFIT MNSQ

c. Tingkat Kesukaran Butir

Dalam teori respon butir, setiap butir memiliki tingkat kesukaran masing-masing. Tingkat kesukaran untuk setiap butir dapat dilihat dengan parameter *difficulty value*. Menurut teori Hambleton & Swaminathan (1985:107) tingkat kesukaran butirnya dalam rentang $-2 \leq b_i \leq 2$. Dari analisis hasil penelitian, diperoleh tingkat kesulitan butir soal berada pada rentang -0,75 hingga 0,68. Berdasarkan pengategorian, butir dinyatakan baik untuk diujikan. Pada tabel 12 dikategorikan 10 butir soal dengan tingkat kesulitan paling sukar

Tabel 12. Tingkat Kesulitan butir soal

No	Nomor Item	Item Soal ke	Tingkat Kesulitan (<i>b</i>)
1.	50	50A	0,68
2.	45	45A	0,68
3.	49	49A	0,66
4,	14	14A	0,58
5.	6	6A	0,55
6.	43	43A	0,52
7.	40	40A	0,51
8.	41	41A	0,49
9.	46	46D	0,47
10.	27	27C	0,46

Berdasarkan Tabel 13 dapat dilihat butir nomor 50A dan 45A menjadi butir dengan tingkat tersulit, yakni 0,68. Butir tersebut mengandung materi suhu dan kalor. Selanjutnya hasil 10 soal dengan tingkat kesulitan terendah, yang akan ditampilkan pada Tabel 13

Tabel 13. Tingkat kemudahan butir soal.

No	Nomor Item	Item Soal ke	Tingkat Kesulitan (b)
1	11	11A	-0,75
2	23	23B	-0,73
3	11	11C	-0,64
4	4	4B	-0,61
5	2	2D	-0,61
6	1	1D	-0,6
7	16	16D	-0,6
8	13	13D	-0,58
9	13	13A	-0,55
10	43	43C	-0,5

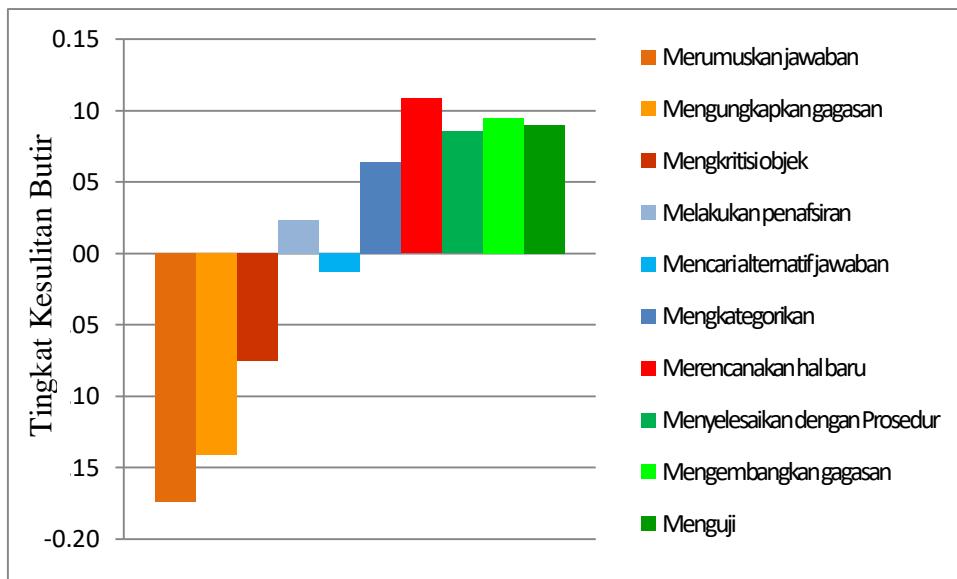
Butir termudah adalah butir 11A dengan tingkat kesukaran -0,75, diatas butir 23B dengan tingkat kesukaran -0,73. Butir 1A merupakan soal dengan materi Selanjutnya dibuat rerata tingkat kesukaran butir untuk setiap aspek dan subaspek.

Tabel 14. Rerata tingkat kesukaran aspek dan subaspek

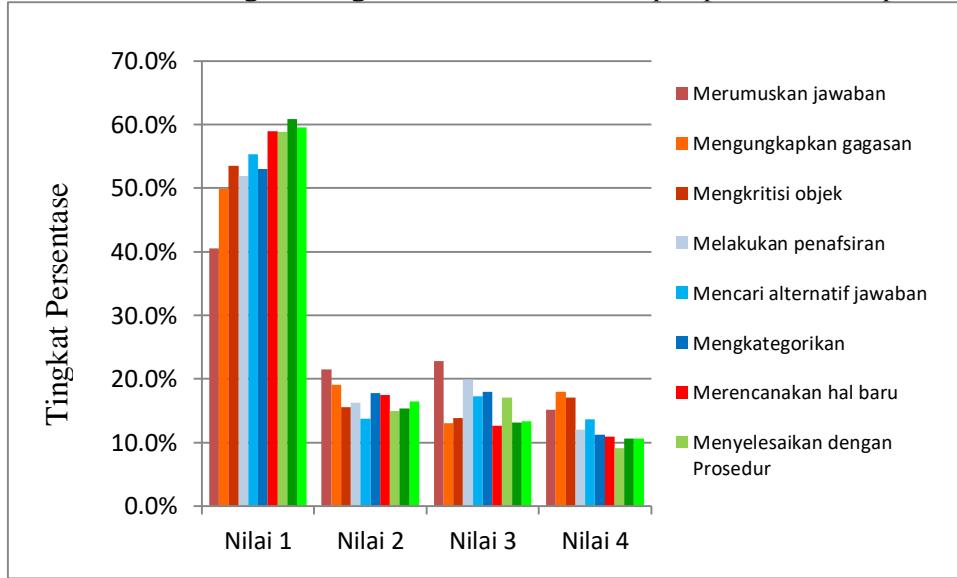
No	Aspek	Subaspek	Rerata Tingkat Kesulitan (b)	Percentase (%) Tingkat Kesulitan Perkategori			
				Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Kategori 4
1	Fluency (Kelancaran)	Merumuskan jawaban	-0,17	40,5	21,5	22,8	15,1
2		Mengungkapkan gagasan	-0,14	49,9	19,1	13,1	18
3		Mengkritisi objek atau situasi	-0,08	53,5	15,6	13,8	17,1
4	Flexibility (Keluwesan)	Melakukan penafsiran	0,02	51,9	16,3	19,9	12
5		Mencari alternatif jawaban	-0,01	55,3	13,7	17,3	13,7
6		Mengkategorikan	0,06	53	17,8	18	11,3
7	Originality (Keaslian)	Merencanakan hal baru	0,11	59	17,5	12,6	11
8	Elaboration (Kerincian)	Memecahkan masalah secara terperinci	0,09	59,8	15	17,1	9,1
9		Mengembangkan gagasan	0,09	60,8	15,4	13,1	10,7
10		Menguji	0,09	59,6	16,5	13,4	10,6

Analisis tingkat kesukaran untuk setiap aspek dan subaspek ditampilkan melalui Tabel 14. Selain itu, diberikan informasi berupa persentase jawaban untuk setiap aspek dan subaspek. Rata-rata dalam setiap aspek dan Subaspek lebih dari setengahnya tidak menjawab dengan benar jawaban beserta alasannya. Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa aspek yang paling mudah adalah aspek fluency (kelancaran) untuk subaspek menjawab sejumlah pertanyaan dengan sejumlah fakta. Aspek

tersukar yakni aspek originality (keaslian) dengan subaspek merencanakan hal baru. Dari hasil diatas dapat dianalisis bahwa peserta didik cenderung tidak terlatih melakukan hal baru dalam menemukan solusi.



Gambar 39 .Diagram tingkat kesukaran butir tiap aspek dan subaspek



Gambar 40 Diagram Persentase Jawaban Peserta Didik untuk Setiap Aspek dan Subaspek

menyajikan visualisasi diagram batang tingkat kesukaran dan persentase jawaban peserta didik untuk setiap aspek dan subaspek. Perbedaan warna

menunjukkan aspek, yakni warna oranye untuk aspek fluency (kelancaran), flexibility (keluwesan) diberikan warna biru, merah untuk aspek originality (keaslian), dan hijau menujukkan aspek elaboration (perincian).

d. Reliabilitas

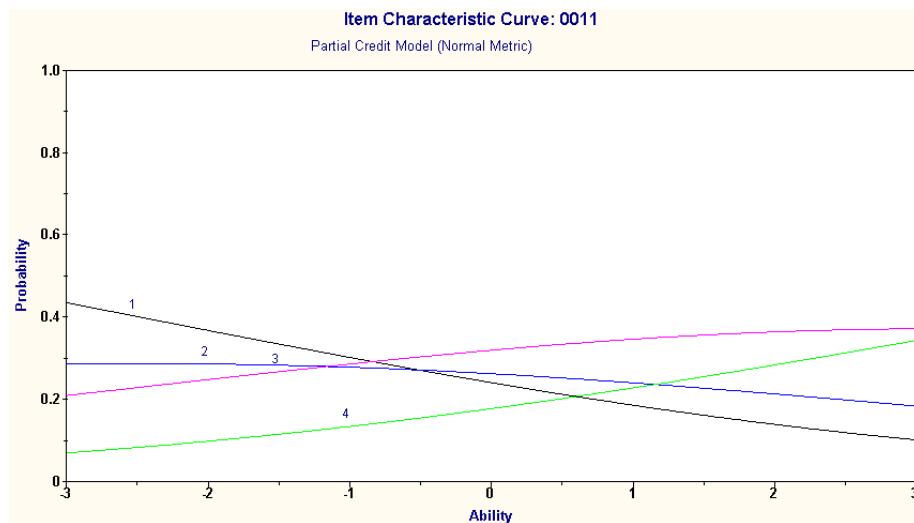
Dalam penelitian ini digunakan uji reliabilitas tunggal. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Quest. Dari uji reliabilitas dapat diperoleh hasil reliabilitas tes sebesar 0,69. Hasil ini menempatkan reliabilitas berada pada interval tinggi menurut Tabel 6.

e. Kurva Karakteristik Butir (*Item Characteristic Curve*)

Karakteristik butir dapat ditunjukkan dengan model kurva. Diagram kurva dapat dikeluarkan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Parscale. Dari keluaran kurva, dapat diakukan analisis kemampuan peserta didik yang mampu mengerjakan tes untuk setiap kategorinya. Analisis ini menampilkan informasi peluang mengerjakan dengan skor 0-1 pada sumbu y, dan besarnya kemampuan peserta didik -2 sampai dengan 2 pada sumbu x. Kemudian dapat dilihat kurva sebanyak 4 buah untuk masing-masing nilai yang bisa didapatkan (4,3,2 dan 1).

Pada Gambar 41 , ditunjukkan kurva untuk butir 11. Butir 11 berarti nomor 1A. Berdasar kurva, dapat dilihat (a) peluang untuk peserta didik dengan kemampuan rendah untuk memperoleh skor 1 paling tinggi, kemudian skor 2, lalu 3 dan skor 4 paling rendah peluangnya. Peluang

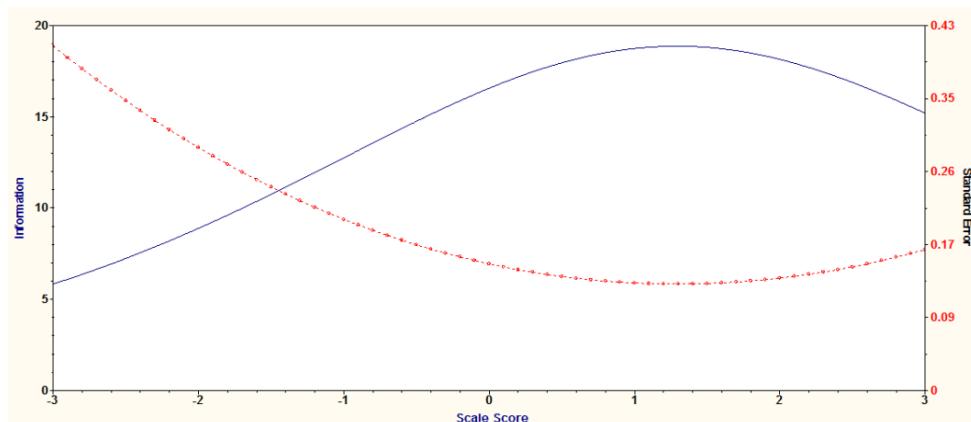
untuk mendapatkan nilai 1 dan 2 grafiknya menurun, sedangkan untuk mendapatkan nilai 3 dan 4 grafiknya meningkat terhadap kemampuan peserta didik. Untuk butir yang lain dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 41. Karakteristik Butir nomor 11

f. Fungsi Informasi dan Standard Error of Measurement (SEM)

Dengan menggunakan hasil tes secara keseluruhan dapat dialakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak Parscale untuk melihat dimana letak kesukaran tes tersebut. Grafik dapat dilihat pada Gambar 42



Gambar 42. Fungsi Informasi Tes

Dari grafik dapat dilihat hubungan dari fungsi informasi dan SEM yang berbanding terbalik. Apabila fungsi informasi semakin tinggi, maka standar error yang dimiliki semakin rendah, dan sebaliknya. Pada grafik diatas apabila ditarik garis terhadap perpotongan kurva, maka dapat diketahui bahwa butir tes dapat dikerjakan oleh peserta didik dengan kemampuan $\theta \geq -1,4$ sehingga tes dikategorikan dapat dikerjakan oleh peserta didik dengan kemampuan sedang hingga tak hingga.

5. Hasil Uji Lapangan

Hasil pemetaan uji lapangan terdiri dari uji instrumen tes yang dilakukan di SMAN 1 Wonosari, SMAN 2 Wonosari, SMAN 2 Playen, SMAN 1 Tanjungsari, dan SMAN 1 Karangmojo. Sedangkan uji CATIVE yang dilakukan di SMAN 1 Wonosari, SMAN 1 Karangmojo, dan SMAN 1 Tanjungsari. Dari uji instrumen diperoleh informasi soal untuk dimasukkan ke dalam CAT untuk dilakukan uji pemetaan. Proses uji lapangan dilakukan pasca proses validasi instrumen dan validasi produk

a. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif

Pemetaan kemampuan berpikir kreatif digunakan pengkategorian menurut Tabel 5. Setelah dilakukan penghitungan dengan rumus (1) dan (2) diperoleh pengkategorian pada Tabel 15.

Tabel 15. Interval Kemampuan berpikir kreatif Peserta Didik

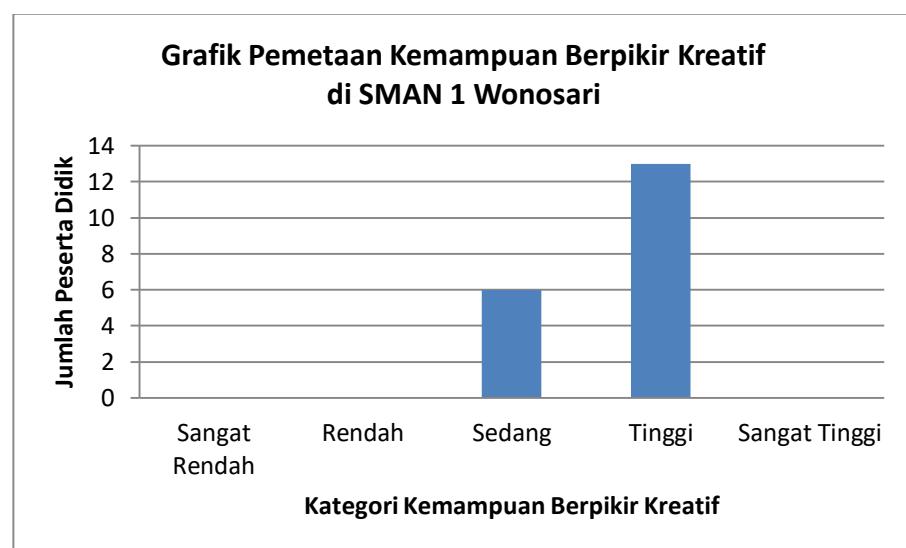
No.	Interval kemampuan	Kategori
1.	$\theta > 0,32$	Sangat tinggi
2.	$0,11 < \theta < 0,31$	Tinggi
3.	$-0,17 < \theta > 0,10$	Sedang
4.	$-0,45 < \theta > -0,18$	Rendah
5.	$\theta < -0,46$	Sangat Rendah

Pemetaan kemampuan berpikir kreatif dilakukan dengan melakukan uji CAT di 3 sekolah dengan grade berbeda yang didapat berdasarkan hasil UN tahun lalu, 3 sekolah tersebut adalah SMAN 1 Wonosari, SMAN 1 Karangmojo, dan SMAN 1 Tanjungsari.. Dari hasil uji CAT, dilakukan pemetaan pada Tabel 16.

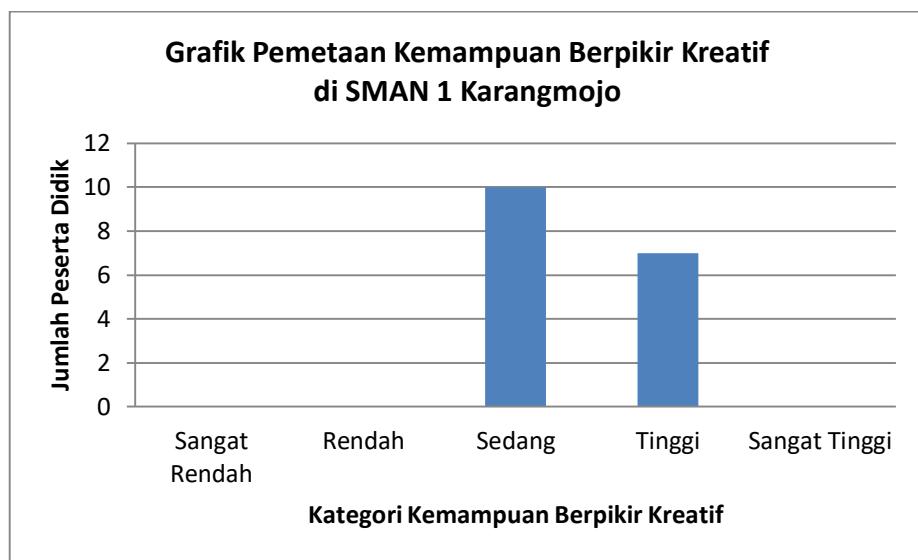
Tabel 16. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif

No.	Kategori Kemampuan	Jumlah Peserta Didik		
		SMAN 1 Wonosari	SMAN 1 Karangmojo	SMAN 1 Tanjungsari
1	Sangat tinggi	0	0	0
2	Tinggi	13	7	2
3	Sedang	6	10	16
4	Rendah	0	0	0
5	Sangat Rendah	0	0	0
Total		19	17	18

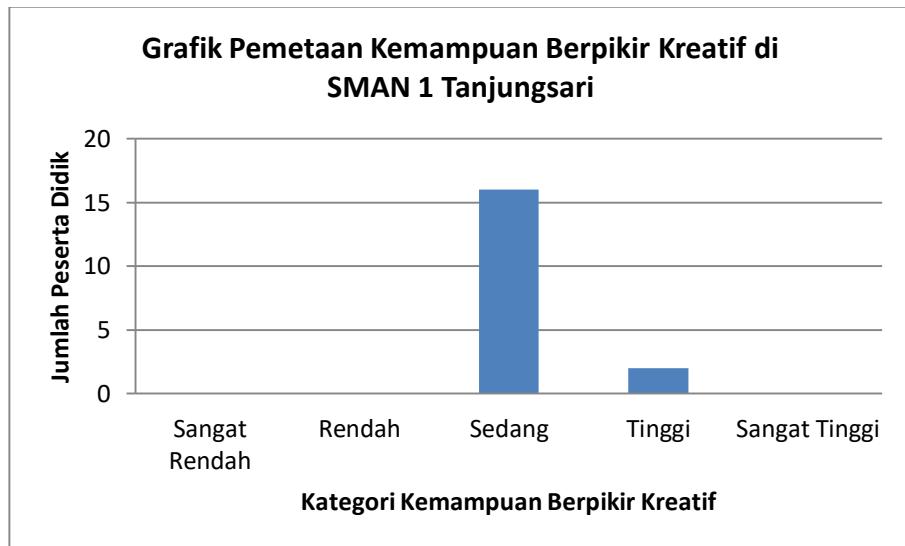
Pemetaan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Ms. Excel untuk memvisualisasikan hasilnya ke diagran, Hasil pemetaan dipaparkan untuk hasil setiap sekolah, hasilnya sebagai berikut:



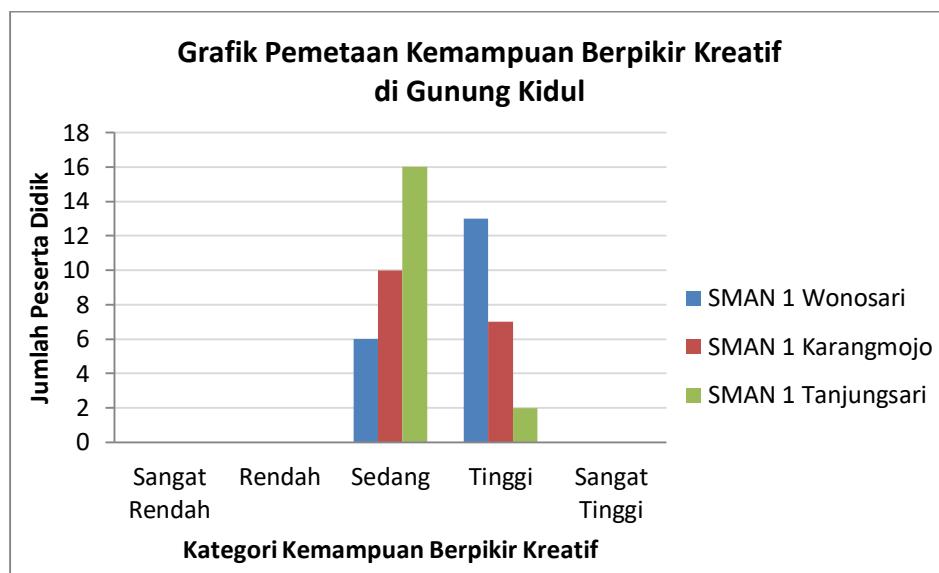
Gambar 43. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif SMAN 1 Wonosari



Gambar 44. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif SMAN 1 Karangmojo



Gambar 45. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif SMAN 1 Tanjungsari



Gambar 46. Pemetaan Kemampuan Berpikir Kreatif di Gunung Kidul

Pemetaan yang dilakukan untuk masing-masing sekolah pada Gambar 43, 44, 45 grafik kemudian dirimgkas pada Gambar 46.

Pada kategori peserta didik dengan kemampuan tinggi, SMAN 1 Wonosari yang merupakan SMA dengan grade tinggi lebih unggul dengan Jumlah persentase peserta didik sebesar 68,4 persen, lebih tinggi daripada SMAN 1 Karangmojo yang merupakan SMA dengan grade menengah dengan 41,2 persen dan SMAN 1 Tanjungsari yang merupakan SMA dengan grade rendah dengan 11,11 persen. Besar kemampuan berpikir kreatif dengan nilai tertinggi adalah (0,26) di SMAN 1 Wonosari, lebih besar dari nilai tertinggi di SMAN 1 Karangmojo (0,25).

Untuk kategori sedang, sebanyak 31,6 persen persentase peserta didik di SMAN 1 Wonosari, persentase ini lebih rendah dari 58,2 persen peserta didik yang termasuk kedalam kategori sedang di SMAN 1 Karangmojo, dan 88,89 persen peserta didik dengan kategori sedang di

SMAN1 Tanjungsari. Secara keseluruhan, dalam ketiga sekolah tersebut, tidak diperoleh peserta didik dengan kategori sangat rendah, rendah dan sangat tinggi. Dari hasil ini sekilas dapat diambil kesimpulan kemampuan peserta didik dalam berpikir kreatif di Gunung Kidul termasuk kedalam kategori menengah keatas.

C. Hasil Revisi

1. Revisi Instrumen tes

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh 5 validator yang terdiri dari 1 dosen ahli materi, 1 dosen ahli pengukuran, dan 3 guru fisika, diperoleh saran dan masukan yang berguna untuk perbaikan tes tersebut. Disajikan beberapa perbaikan dan masukan yang diberikan oleh validator. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Revisi Validator terhadap Instrumen Tes

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Butir Revisi
1	Pilihan jawaban yang diberikan kurang logis	Mengubah pilihan jawaban yang tidak logis menjadi lebih logis	1C
2	Indeks pada gambar kurang begitu jelas	Memperjelas indeks dengan menyertakan pada soal untuk mengantisipasi terlalu indeks terlalu kecil	3A
3.	Kesalahan penulisan imbuhan	Membenarkan imbuhan di- dengan cara memisahkan imbuhan di-	6B
4.	Pemilihan masalah yang tidak sesuai dengan kehidupan sehari-hari	Mengganti konsep yang tidak familiar dengan konsep yang familiar.	18C
5,	Membedakan antara fakta dengan konsep	Mengkaji ulang pilihan jawaban yang tersedia apakah itu konsep atau fakta	21C ,31C
6.	Kalimat diringkas agar lebih mudah dipahami	Soal yang panjang dibaca ulang dan direvisi agar lebih ringkas dan mudah dipahami	11A

7.	Gunakan cetak miring untuk kata serapan/ bahasa asing.	Mengoreksi semua soal dan mengganti kata asing/ serapan dengan cetak miring.	11D
8.	Pilihan harus homogen	Merubah pilihan yang heterogen menjadi homogen agar tidak menimbulkan bias.	21D
9.	Panjang pilihan jawaban harus dibuat sama.	Pilihan yang terlalu panjang dilakukan penyederhanaan, yang kurang panjang dibuat lebih rinci agar tidak menimbulkan bias.	4A
12.	Pilihan jawaban di susun secara kronologis	Pilihan jawaban disusun urut dari kecil ke besar, atau sebaliknya.	34B
13.	Pilihan jawaban menggunakan kombinasi angka pada soal	Pilihan jawaban dengan angka dirubah dengan variasi tambah, kurang, bagi, dan kali menggunakan angka pada soal.	25D

2. Revisi Produk Media CAT

Media CAT dikembangkan berdasarkan acuan storyboard dengan penyesuaian *layout* mengikuti tren desain web. Instrumen tes dimasukkan kedalam media dengan alur butir per butir. Media ini kemudian dinamakan CATIVE (Computer Adaptive Test *To Measure Creative Thinking*). Sebelum di uji kepada peserta didik, terlebih dahulu dilakukan uji validitas oleh ahli media. Berdasarkan uji validasi diperoleh beberapa masukan sebagai berikut:

- Bahasa yang digunakan dirubah menjadi satu jenis. Bahasa yang ada di web masih acak terkadang menu menggunakan bahasa inggris, namun sebagian bahasa Indonesia.
- Tampilan hasil tes kurang sederhana untuk dicerna peserta didik. Tampilan sebaiknya disederhanakan menjadi hasil pengukuran dan jumlah butir yang dikerjakan.

- c. Apabila memungkinkan, tampilan web digunakan dalam versi dinamis seperti web yang tren di zaman sekarang.
- d. Mengatur ulang *layout* agar saling terkait dan tidak berdiri sendiri.

Revisi yang diberikan lebih kepada tampilan, hal ini mangisyaratkan keefakeitfan pemakaian berlangsung dengan baik. Setelah tes selesai, peserta didik diminta mengisi angket untuk memberikan data respon mengenai keefektifan pemakaian CATIVE. Berdasarkan analisis, diperoleh bahwa efektifitas CATIVE berada di 84%, atau termasuk kedalam kategori efektif.

D. Kajian Produk Akhir

1. Instrumen Tes Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif

Tes pengukuran kemampuan berpikir kreatif dikembangkan dengan pilihan majemuk beralasan. Butir yang dikembangkan berdasarkan KI, KD dan indikator menurut aspek dan sub aspek kemampuan berpikir kreatif. Dihasilkan butir soal sebanyak 170 butir dengan 5 buah pilihan jawaban dan 5 buah pilihan alasan untuk masing-masing butir. Tes ini diaplikasikan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XI SMA periode semester ganjil. Materi yang digunakan adalah materi fisika mencakup kesetimbangan dan rotasi, elastisitas dan hukum hooke, fluida statis dan dinamis, serta suhu dan kalor.

Pembuatan instrumen kemampuan berpikir kreatif dilakukan dengan menganalisis jawaban peserta didik menurut 4 aspek utama menghasilkan jawaban divergen, yakni Keluwesan (*Flexibility*), Kelancaran (*Fluency*), Keaslian (*Originality*), dan Kerincian (*Elaborative*). Butir yang

dikembangkan dibagi kedalam 4 paket tes, dengan masing-masing paket terdiri dari 50 soal dengan 10 butir *anchor*. Penyusunan butir dilakukan dengan kaidah teori respon butir (TRB).

Instrumen tes yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan berdasarkan konsultasi dan uji validasi dengan para ahli. Tes yang valid dan reliabel merupakan tes yang baik (Anwar; 2012). Hasil validasi memenuhi syarat tes dinyatakan baik apabila berada pada rentang 0,76 sampai 1,00 (Arikunto, 2006; 276). Instrumen tes diuji validasinya dengan total validator sebanyak 5 orang ahli yakni 2 dosen dan 3 guru fisika. Berdasarkan konversi uji validasi, diperoleh nilai validasi sebesar 0.83.

Tes kemudian diujikan kepada peserta didik kelas XI SMA yang berada di Gunung Kidul dengan mengkategorikan SMA dengan tingkat tinggi, rendah, dan sedang berdasarkan hasil UN tahun lalu .Uji coba dilakukan dengan melibatkan 268 peserta. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan perangkat lunak yakni Quest dan Parscale. Dari hasil analisis, diperoleh kecocokan butir terhadap model kredit parsial (PCM). Nilai INFIT MNSQ yang diperoleh berada pada angka $0,99 \pm 0,14$. Butir instrumen tes dinyatakan cocok dengan model PCM. Butir tes dinyatakan baik apabila memenuhi rentang antara -2.00 hingga 2.00. Berdasarkan nilai yang diperoleh, maka butir dapat dinyatakan baik. Dari analisis fungsi informasi dan SEM, tes yang dikembangkan cocok untuk mengukur kemampuan peserta didik dengan kemampuan lebih besar dari -1,4.

2. Media CAT

Pengembangan media untuk melakukan pengukuran adalah dengan CAT (Computer Adaptive *Test*). CAT dikembangkan dengan memperhatikan penggunanya, yakni admin (pengembang), pendidik (guru), dan peserta didik (peserta tes). Instrumen yang dimasukkan sifatnya adaptif, yakni menjadi semakin sulit apabila sebelumnya menjawab soal dengan benar, dan semakin mudah apabila menjawab soal sebelumnya dengan jawaban yang salah. Pengembangan instrumen tes yang demikian menggunakan bantuan teori respon butir.

Tampilan web dirancang dengan berbagai menu seperti pengaturan tes, mengenai tes, penggerjaan tes dan hasil tes. Menu pengurangan dan penambahan tes hanya dapat diakses oleh pengembang. Sedangkan menu pengaturan peserta tes dikelola oleh pengembang, admin, dan guru. Peserta didik hanya mengerjakan tes, dan melihat hasil tes. Selain menu diatas, disediakan menu untuk mengubah profil diri, melihat kontak pengembang, dan melihat dokumen tentang tes. Pasca tes, peserta tes diberikan lembar penilaian untuk melihat respon mengenai tes yang mereka kerjakan.

Berdasarkan hasil validasi media dengan 2 orang ahli, diperoleh bahwa data analisis perhitungan mendapatkan hasil persentase kelayakan sebesar 89%. Menurut akbar (2013), hasil ini menunjukkan bahwa pengembangan media dikategorikan sangat layak untuk digunakan.

3. Keefektifan Produk Akhir

Tahap akhir pengembangan produk adalah proses analisa keefektifan produk CATIVE yang dikembangkan. Data yang diperoleh adalah berdasarkan angket hasil respon peserta didik. Data ini kemudian dianalisa menggunakan bantuan perangkat lunak microsoft excel. Berdasarkan analisis hasil angket 51 peserta didik diperoleh nilai N sebesar 84%. Dari hasil yang diperoleh, dapat dikategorikan dalam kriteria efektif. Pengembangan produk CATIVE efektif untuk digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif fisika peserta didik.

4. Temuan Implementasi Produk

Berdasarkan implementasi, diperoleh hasil berupa pemetaan kemampuan berpikir kreatif fisika di 3 sekolah yang berbeda. Kemampuan berpikir kreatif tertinggi yang terukur berada di SMAN 1 Wonosari dengan tingkat kemampuan (θ) 0,36 dan dipetakan kedalam kategori tinggi. Sementara kemampuan berpikir kreatif terendah dengan nilai 0,01 yang berada di SMAN 1 Tanjungsari. Meskipun demikian, peserta didik dengan kemampuan ini terpetakan kedalam kategori sedang. Hasil pemetaan kemudian dibandingkan dengan grade sekolah dan didapat secara persentase hasilnya sesuai dengan hasil UN terakhir. Urutan dari yang paling tinggi adalah SMAN1 Wonosari, kemudian SMAN1 Karangmojo dan selanjutnya SMAN1 Tanjungsari.

Hasil pemetaan kemampuan berpikir kreatif berdasarkan aspek dan subaspek ditampilkan pada tabel 14 dan Gambar 39. Sub aspek merumuskan masalah pada aspek *fluent* merupakan sub aspek dengan kemampuan

termudah, atau secara jumlah, banyak peserta didik menjawab dengan nilai tinggi pada aspek tersebut. Sub aspek tersulit adalah aspek *original* dengan sub aspek merumuskan hal baru. Pada Gambar 39 untuk aspek selain *fluency* memiliki tingkat kesulitan diatas 0. Namun, untuk aspek *flexible* dengan sub aspek mengkategorikan, tingkat kesulitannya dibawah 0.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi memicu peneliti untuk mengembangkan soal yang sifatnya aplikatif. Permasalahan terjadi ketika aplikasi kehidupan yang dipaparkan, ternyata tidak banyak dialami oleh peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan guru, terdapat permasalahan minimnya literasi terhadap pembelajaran fisika.

Selain permasalahan aplikasi fisika, butir soal yang diberikan dalam tes terbatas menyajikan permasalahan sebanyak 50 untuk setiap paket dan dikerjakan dalam waktu 90 menit. Dengan waktu yang hanya sebentar dan soal yang banyak, peserta didik yang tertarik mengerjakan soal tidak dapat mengerjakan secara utuh karena keterbatasan waktu.

Pada saat implementasi terjadi permasalahan pada pengoperasian web, beberapa kali terjadi gangguan koneksi karena komputer admin akan masuk mode lelap (*sleep*) apabila tidak disentuh dalam waktu lama. Permasalahan ini dapat diakali dengan mengatur mode lelap terlebih dahulu atau mengganjal keyboard pada komputer Admin agar selalu ada aktifitas.