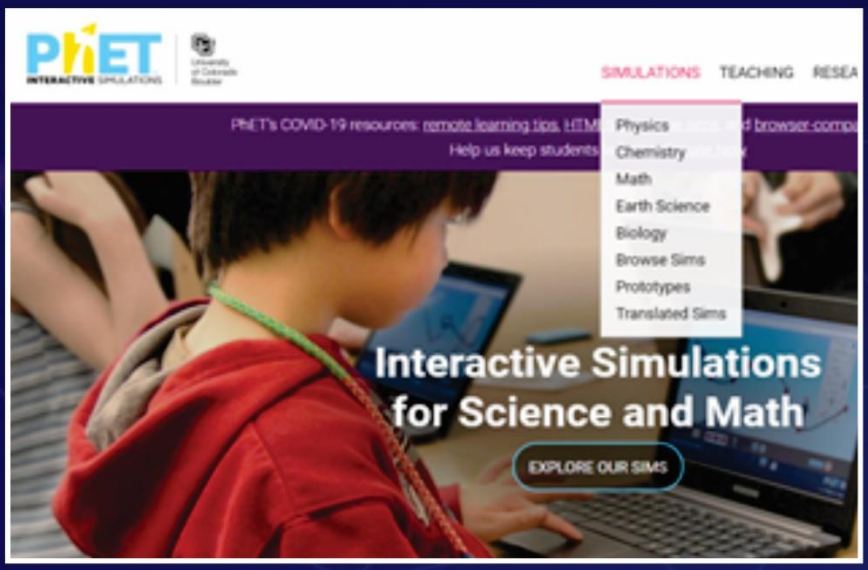
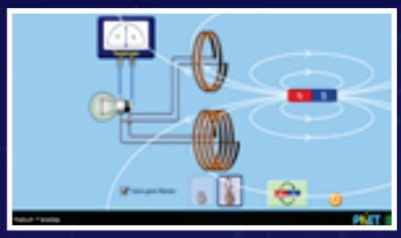
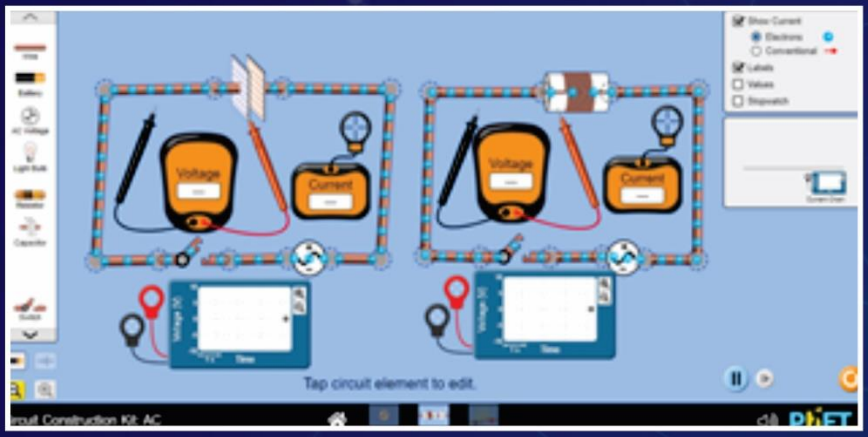
Dr. Anneke Tienneke Rondonuwu, M.Pd

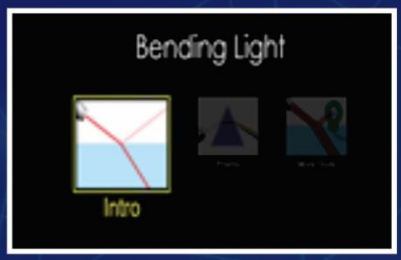
IMPLEMENTASI PENGGUNAAN SOFTWARE (PROGRAM APLIKASI) PhET (Physics Educational Technology)

Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di Sekolah Menengah









Kemasan Digital Dalam Format Autoplay MS 8.0 Disediakan Sebagai Lampiran Terpisah

IMPLEMENTASI PENGGUNAAN SOFTWARE (PROGRAM APLIKASI) PhET (Physics Educational Technology) Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di Sekolah Menengah

PENULIS
Dr. Anneke Tienneke Rondonuwu, M.Pd

EDITOR
Drs.HANS WAGANIA, M.Si

TANGGUH DENARA JAYA

UU No. 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
ii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
iii. penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

IMPLEMENTASI PENGGUNAAN SOFTWARE (PROGRAM APLIKASI) PhET (Physics Educational Technology) Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di Sekolah Menengah

Dr. Anneke Tienneke Rondonuwu, M.Pd

EDITOR:
Drs. Hans Wagania, M.Si

TATA LETAK:
Wahyuni Putri Adeningsi

DESAIN SAMPUL:
Rachmadiansyah

SUMBER:
www.tangguhdenarajaya.com

ISBN:
978-623-8209-12-5

CETAKAN PERTAMA:
MARET 2023

UKURAN:
v + 138 Hal; 17.6 cm x 25 cm

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.
Dilarang menggandakan atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

ANGGOTA IKAPI: 006/NTT/2022
PENERBIT TANGGUH DENARA JAYA
Jl. Timor Raya No. 130 B Oesapa Barat, Kelapa Lima
Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur
E-mail: tangguhdenarajaya@gmail.com
Telepon: 0380-8436618/081220051382

KATA PENGANTAR

Perkembangan dalam bidang teknologi pendidikan/ pengajaran belakangan ini sangat mengagumkan, hal ini menuntut siapa saja yang berkecimpung dalam dunia pendidikan/pengajaran untuk menyesuaikan diri dan memanfaatkan hasil perkembangan tersebut. Salah satu software program aplikasi yang dapat digunakan dalam menyusun atau mempersiapkan perangkat pembelajaran berbasis simulasi animasi atau laboratorium virtual adalah aplikasi "PhET (Physics Educational Technology", yang dikembangkan di Universitas Colorado Boulder. Software PhET dapat diunduh secara bebas (free download) untuk digunakan secara *offline*, tapi dapat juga digunakan secara langsung (*online*). Simulasi PhET sangat mudah digunakan (bersifat *user friendly*). Dengan menggunakan simulasi animasi atau laboratorium virtual dalam pembelajaran Sains (IPA), kegiatan belajar dan mengajar dapat dibuat interaktif, menarik, menyenangkan dan dapat memotivasi siswa untuk belajar. Dalam pembelajaran fisika misalnya, kita dapat mempersiapkan kegiatan-kegiatan pembelajaran dalam bentuk LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) yang menggunakan simulasi atau laboratorium virtual yang dapat ditemukan dalam software (program aplikasi) PhET. Meskipun di Program Studi atau di Sekolah tidak/belum tersedia peralatan laboratorium yang diperlukan, kegiatan praktikum masih dapat dilaksanakan dalam bentuk laboratorium virtual. Software PhET menyediakan berbagai simulasi interaktif untuk pembelajaran Fisika (*Physics*), Kimia (*Chemistry*). Matematika (*Math*), Kebumian (*Earth Science*), dan Biologi (*Biology*).

Penulisan buku ini yang diberi judul "Implementasi Penggunaan Software / Program Aplikasi PhET (Physics Educational Technology) Dalam Pembelajaran IPA-Fisika Di Sekolah Menengah", dimaksudkan sebagai salah satu bahan yang dapat dipergunakan oleh dosen dan mahasiswa calon guru, atau oleh guru dan peserta didik terutama di sekolah menengah. Bagi guru atau calon guru setelah mempelajari buku ini dan melalui kemasan digital yang disediakan, diharapkan termotivasi untuk mau berlatih membuat perangkat pembelajaran ataupun penuntun praktikum berbasis laboratorium virtual dengan pendekatan atau strategi yang bersifat saintifik yang diperkaya dengan berbagai simulasi menggunakan software PhET. Hal ini akan memungkinkan Pengajar (Guru/Dosen) untuk menciptakan suasana

belajar yang bisa menggiring Pembelajar (Siswa/Mahasiswa) terlibat aktif dalam pembelajaran dengan melalukan kegiatan-kegiatan yang bersifat saintifik seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli sains (IPA). Dengan demikian, pembelajaran akan menjadi lebih menantang, efektif dan menarik. Simulasi interaktif PhET dapat membuat materi pembelajaran yang abstrak menjadi mudah dipahami, misalnya tentang interaksi foton dan cahaya dalam peristiwa efek foto listrik dan pergerakan electron dalam atom. Penggunaan simulasi PhET diharapkan dapat mengembangkan pola fikir ilmiah dan melatih pembelajar dalam pembelajaran konstruktivisme.

Materi dalam buku ini dibagi dalam tiga bagian besar, yaitu:

Bagian Pertama, Pengenalan dan penggunaan aplikasi PhET secara umum, dan contoh-contoh implementasinya dalam pembelajaran IPA-Fisika di SMA/SMK. Contoh-contoh ini diwujudkan dalam bentuk 7 LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik), dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang bersifat saintifik. Semua LKPD berbasis simulasi menggunakan file-file simulasi interaktif PhET.

Bagian Kedua, Pengenalan dan Penggunaan *PhET Simulation Construction Kit-DC*, dan implementasinya dalam pembelajaran Rangkaian Listrik Arus Searah (DC). Bagian ini diawali dengan pengenalan *PhET Simulation Construction Kit-DC,* Hal-hal yang dikemukakan antara lain: bagaimana memulainya, bagaimana menggambarkan rangkaian listrik yang diinginkan dan mensimulasikannya, bagaimana mengubah harga/nilai komponen yang ada dalam rangkaian, bagaimana mengukur beda tegangan, bagaimana mengukur kuat arus dalam rangkaian. Kemudian dilanjutkan dengan menampilkan tujuh (7) LKPD untuk materi Rangkaian Arus Searah sebagai materi pembelajaran fisika di SMA/SMK.

Semua materi yang termuat dalam buku ini adalah materi-materi yang dimasukkan dalam kemasan digital yang telah dibuat terlebih dahulu. Kemasan itu sendiri dibuat menggunakan program aplikasi autoplay media studio 8.0. Perangkat pembelajaran yang dikemas secara digital bersifat fleksibel dinamis dan rapi sehingga Pengajar akan lebih mudah mengubah atau mengembangkannya sesuai tuntutan atau sesuai kebutuhan. Bagi Pembelajar, menggunakan perangkat pembelajaran yang dikemas secara digital akan memudahkannya menemukan materi pembelajaran yang akan

dipelajari (dengan cara hyperlink) dan langsung dapat berlatih melakukan simulasi yang terkait materi itu; jadi dapat digunakan dalam belajar secara mandiri di luar kelas. Adalah baik apabila Pengajar dan Pembelajar khususnya mahasiswa calon guru perlu juga mengenal dan belajar menggunakan software autoplay media studio 8.0 ini. Tentang pengenalan dan penggunaan software ini, akan ditulis dalam buku tersendiri (sedang dalam proses).

Terpujilah Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberi kekuatan dan semangat serta menuntun saya sebagai penyusun dalam menulis buku ini dan menyelesaikan pembuatan kemasan digitalnya. Walaupun pekerjaan ini cukup melelahkan, namun ada rasa syukur yang dalam ketika pekerjaan ini dapat diselesaikan.

Saya menyadari bahwa hasil pekerjaan ini masih punya kekurangan, karena itu pengguna yang kritis dapat saja melakukan penyempurnaan apabila ingin mengembangkannya. Semoga karya sederhana ini akan bermanfaat bagi para pengguna yang tertarik untuk menggunakannya.

Manado, Februari 2023

Penyusun

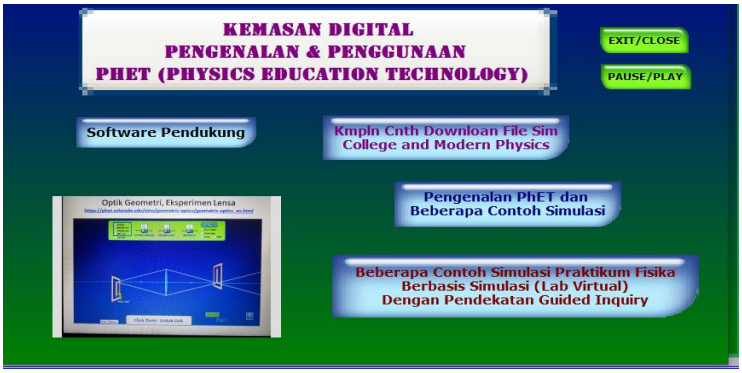
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI..... iv
Bagian Pertama Pengenalan & Penggunaan Aplikasi PhET (Physics Educational Technology) Dan Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah 1
Bagian 1.1 Menu Kemasan (Dibuat Menggunakan Autoplay MS 8.0) 1
Bagian 1.2 Pengenalan & Penggunaan Aplikasi PhET Secara Umum..... 4
Bagian 1.3 Kumpulan Contoh Lembaran Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Menggunakan Simulasi Interaktif PhET Berorientasi Pendekatan Saintifik 16
Contoh-1 LKPD 1.3.1 Pembiasan (Refraksi) Cahaya Pada Bidang Antara Dua Medium 17
Contoh-2 LKPD 1.3.2 Gerak Harmonik Sederhana – Osilasi Pegas 26
Contoh-3 LKPD 1.3.3 Gerak Harmonik Sederhana – Gerak Ayunan Sederhana 40
Contoh-4 LKPD 1.3.4 Optik Geometri Pembiasan Cahaya pada Sebuah Lensa Tipis 49
Contoh-5 LKPD 1.3.5 Gaya Gerak Listrik (GGL) Imbas/Induksi dan Hukum Faraday 54
Contoh-6 LKPD 1.3.6 Gaya Gerak Listrik (GGL) Imbas/Induksi Pada Generator Arus Bolak-Balik 62
Contoh-7 LKPD 1.3.7 Gaya Gerak Listrik (GGL) Imbas/Induksi Pada Transformator..... 66
Bagian Kedua Pengenalan & Penggunaan PhET Simulation Construction Kit-DC 73
Bagian 2.1 Menu Kemasan (Dalam Format Autoplay MS 8.0)..... 73
Bagian 2.2 Petunjuk Cara Menggunakan Software Aplikasi PhET Simulation Construction Kit-DC 75
Bagian 2.3 Lembaran Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Praktikum Rangkaian Listrik Arus Searah (DC) Berbasis Simulasi Menggunakan PhET dengan Pendekatan Guided Inquiry 83
2.3.1 LKPD Percobaan-1 Hambatan Kawat Penghantar 84

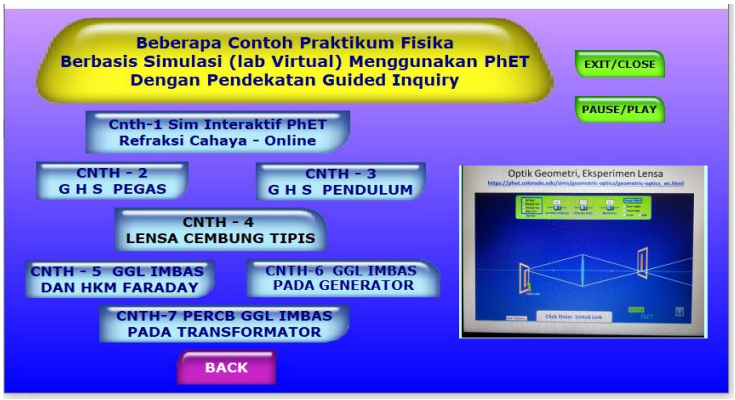
2.3.2 LKPD Percobaan-2 Hukum Ohm (Hubungan Besaran I-V-R) 90
2.3.3 LKPD Percobaan-3 Rangkaian Penghambat (R) Disusun Seri 98
2.3.4 LKPD Percobaan-4 Rangkaian Penghambat (R) Disusun Paralel 104
2.3.5 LKPD Percobaan-5 Rangkaian Gabungan R Seri & Paralel 111
2.3.6 LKPD Percobaan-6 Rangkaian Jembatan WheatStone 120
2.3.7 LKPD Percobaan-7 Hukum Tegangan Kirchhoff (*Kirchhoff's Voltage Law – 2nd Law*) 125
2.3.8 Kegiatan Tindak Lanjut (Percobaan/Kegiatan 8) 132
KEPUSTAKAAN 136
LAMPIRAN 138

Bagian Pertama
Pengenalan & Penggunaan Aplikasi PhET (Physics Educational Technology) Dan Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah

Bagian 1.1 Menu Kemasan (Dibuat Menggunakan Autoplay MS 8.0)



Gambar 1-1a: Menu Utama Contoh Kemasan Proyek 1 (Page 1)



Gambar 1-1b:
Menu Kemasan Isi Materi Kemasan Proyek 1 (Page 2)