



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DIGITAL DISERTAI
LOCAL WISDOM BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS
ARTICULATE STORYLINE 3 POKOK BAHASAN HUKUM
NEWTON TENTANG GRAVITASI**

SKRIPSI

Oleh

Jihan Ni'ami Midroro

NIM 170210102080

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2021**



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DIGITAL DISERTAI
LOCAL WISDOM BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS
ARTICULATE STORYLINE 3 POKOK BAHASAN HUKUM
NEWTON TENTANG GRAVITASI**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Jihan Ni'ami Midroro

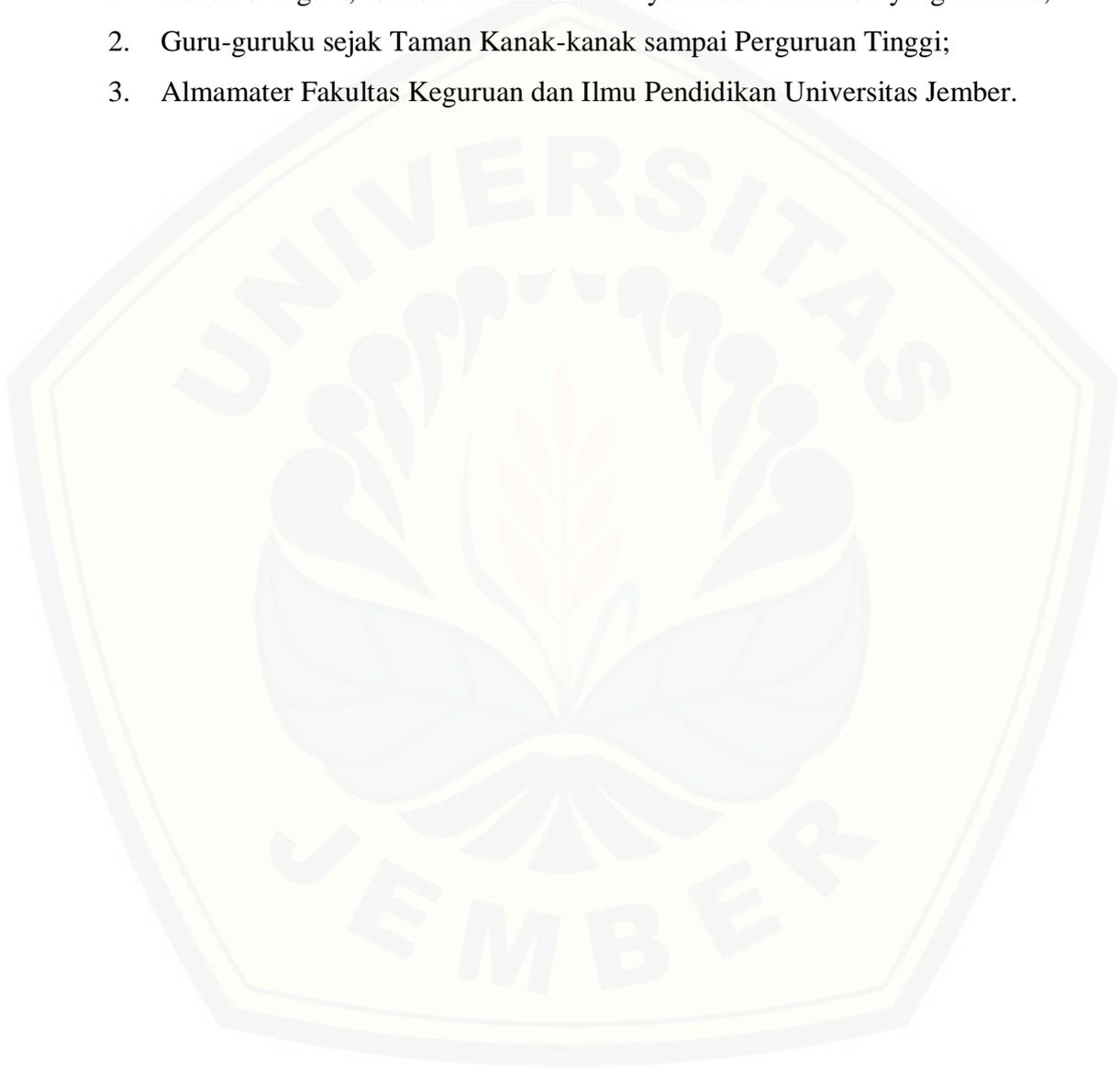
NIM 170210102080

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2021**

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT serta sholawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW, saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Kedua orangtua, Ibunda Hamimah dan Ayahanda Aminulloh yang tercinta;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanlah hendaknya kamu berharap”

(terjemahan QS. Al-Insyirah ayat 6-8*)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jihan Ni'ami Midroro

NIM : 170210102080

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Modul Fisika Digital disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun, serta bersedia mendapat sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 April 2021

Yang menyatakan,

Jihan Ni'ami Midroro
NIM 170210102080

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DIGITAL DISERTAI
LOCAL WISDOM BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS
ARTICULATE STORYLINE 3 POKOK BAHASAN HUKUM
NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Oleh

Jihan Ni'ami Midroro

NIM 170210102080

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sri Handono Budi P., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.

Dosen Penguji Utama : Drs. Subiki, M.Kes.

Dosen Penguji Anggota : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Fisika Digital disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi” karya Jihan Ni’ami Midroro telah diuji dan di sahkan pada :

Hari, tanggal : Jum’at, 16 April 2021

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim penguji:

Ketua,

Dr. Sri Handono B.P., M.Si.
NIP. 19580318 198503 1 004

Anggota II,

Drs. Subiki, M.Kes.
NIP.19630725 199402 1 001

Anggota I,

Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.
NRP. 760016812

Anggota III,

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd
NIP. 19600612 198702 1 001

RINGKASAN

Pengembangan Modul Fisika Digital Disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi; Jihan Ni'ami Midroro; 170210102080; 2021; 73 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pada pembelajaran fisika, hasil dari sebuah pemikiran bukanlah satu – satunya hal yang utama tetapi proses dalam menemukan hasil tersebut juga menjadi hal yang mendasar. Hal ini berkaitan dengan mengasah kemampuan seseorang dalam memahami fenomena alam terjadi. (Kartono dkk., 2010) menyatakan bahwa pendidikan IPA dapat berkembang dengan menjadikan keunikan dan keunggulan suatu daerah sebagai tumpuan, termasuk kebudayaan dan teknologi tradisional yang dimiliki oleh masyarakat. Selain terkenal akan potensi pariwisata berupa pesisir pantai yang berdampak pada ekonominya, Pantai Puger di Kabupaten Jember juga terkenal akan kebudayaannya yakni budaya larung sesaji atau lebih familiar dengan istilah petik laut.

Pemanfaatan media dalam kegiatan pembelajaran dengan menghadirkan berbagai fenomena di sekitar peserta didik ke dalam kelas akan menjadikan proses pembelajaran yang ada menjadi lebih efektif dan materi menjadi lebih mudah diterima oleh siswa. Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran adalah *software Articulate Storyline 3*. Pembelajaran fisika yang memerlukan visualisasi serta berkaitan dengan budaya lokal larung sesaji di Pantai Puger salah satunya adalah materi Hukum Newton tentang Gravitasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Mendeskripsikan validitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi; (2) Mendeskripsikan efektivitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi terhadap peningkatan hasil belajar siswa; dan (3) Mendeskripsikan respon siswa

setelah menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan dengan model desain Nieveen (2006), yang mempunyai tahapan meliputi: (1) *Preliminary research*, (2) *Prototyping phase*, dan (3) *Assesment phase*.

Penentuan tempat penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*. Adapun tempat uji pengembangan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yaitu SMA Plus Al-Azhar Jember dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas X MIPA tahun ajaran 2020/2021 yang terdiri dari uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Validasi modul digital fisika didasarkan menurut penilaian ahli menggunakan lembar validasi. Efektivitas modul fisika dengan meninjau peningkatan hasil belajar kognitif siswa melalui *pretest-posttest*. Respon siswa terhadap penggunaan modul diperoleh dari angket dengan mengisi *google form*.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan oleh peneliti setelah melaksanakan penelitian, modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan di sekolah. Hasil dari analisis data validasi dari ketiga validator didapatkan skor validitas modul fisika digital yang dikembangkan oleh peneliti sebesar 3,69 dengan kategori sangat valid. Soal hasil belajar yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* siswa memperoleh hasil validitas sebesar 3,81 sehingga memiliki kategori sangat valid. Skor *N-gain* siswa pada uji coba skala kecil memperoleh skor 0,53 dengan kriteria sedang dan pada uji coba skala besar memperoleh skor 0,71 dan tergolong memiliki kriteria tinggi, sehingga modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi mendapat respon siswa sebesar 83,86 % dengan kriteria sangat positif.

PRAKATA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan berkah, rahmat serta hidayah-Nya serta junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

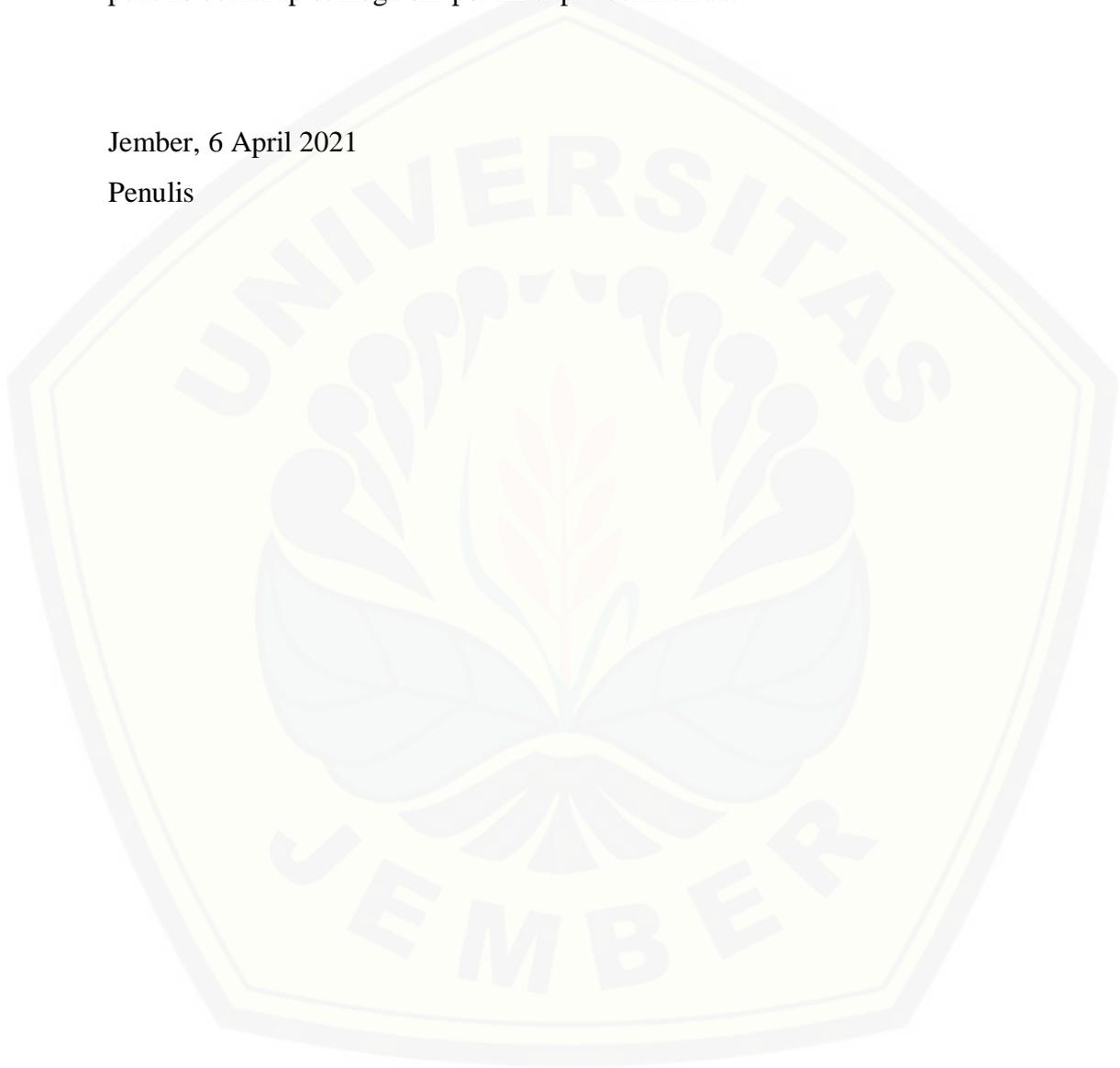
1. Prof. Dr. Bambang Soepeno, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dr. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Anggota;
5. Drs. Subiki, M.Kes. selaku Dosen Penguji Utama dan Drs. Alex Harijanto, M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota;
6. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
7. Ibunda Hamimah dan Ayahanda Aminulloh, serta saudaraku Kakak M.Afif Hamidulloh, Kakak Roihana Adibah, Kakak M.Thanthowi Balya H., Kakak Wahidatul Ganiliya, Adik Iswah Nilam Qonita, dan Adik Ratna Balqis Rahmadhani;
8. Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika Angkatan 2017;

9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Besar harapan penulis bila segenap pembaca memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 6 April 2021

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
SKRIPSI	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTO	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pembelajaran Fisika	9
2.2 Media Pembelajaran	10
2.3 Modul Pembelajaran	11
2.3.1 Pengertian Modul	11
2.3.2 Karakteristik Modul.....	13
2.3.3 Sistematika Modul	15
2.3.4 Modul disertai <i>Local Wisdom</i>	16
2.4 Software Articulate Storyline 3	16
2.5 Kearifan Lokal	18
2.6 Hukum Newton Tentang Gravitasi	21
2.6.1 Gaya Gravitasi	21
2.6.2 Medan Gravitasi	23
2.6.3 Hukum Kepler	24
2.7 Validitas	27
2.8 Efektivitas	27
2.9 Respon Siswa	28
BAB 3. METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	30
3.1.1 Jenis Penelitian	30
3.1.2 Desain Penelitian	30
3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan	30
3.3 Definisi Operasional Variabel	31

3.4	Prosedur Pengembangan	32
3.4.1	Tahap Studi Pendahuluan (<i>Pleminary Research</i>).....	33
3.4.2	Tahap Perancangan (<i>Prototyping Phase</i>).....	34
3.4.3	Tahap Penilaian (<i>Assessment Phase</i>)	36
3.5	Teknik Analisis Data	37
3.5.1	Validitas Modul Fisika Digital	37
3.5.2	Efektivitas Modul Fisika Digital	39
3.5.3	Respon Siswa	41
3.6	Produk Final	43
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Hasil Pengembangan	44
4.1.1	Tahap Studi Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>)	45
4.1.2	Tahap Perancangan (<i>Prototyping Phase</i>).....	46
4.1.3	Tahap Penilaian (<i>Assesment Phase</i>)	59
4.2	Pembahasan	62
4.2.1	Validitas Modul	62
4.2.2	Efektivitas Modul Fisika Digital disertai <i>local wisdom</i> budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i>	65
4.2.3	Respon Siswa	68
BAB 5.	PENUTUP	72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74	
LAMPIRAN	80	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Data periode planet menurut Kepler (1618) 26
3.1	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar 34
3.2	Kriteria Kevalidan 39
3.3	Kriteria Peningkatan Hasil Belajar 40
3.4	Kriteria Respon Siswa 42
4.1	Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Terhadap Modul Digital Fisika disertai <i>local wisdom</i> budaya Larung Sesaji Berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> 53
4.2	Revisi dan Perbaikan Modul Fisika Digital 54
4.3	Hasil Validasi Soal Hasil Belajar 57
4.4	Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Kecil 58
4.5	Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Kecil dan Skala Besar 59
4.6	Data Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Besar 61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tradisi Budaya Larung Sesaji Pantai Puger	19
2.2 Dua benda m_1 dan m_2 terpisah pada jarak r	22
2.3 Resultan gaya gravitasi yang bekerja pada benda m_2 dan m_3	22
2.4 Kuat medan gravitasi di atas permukaan bumi	23
2.5 Hukum I Kepler	25
2.6 Hukum II Kepler	26
3.1 Modifikasi model pengembangan Nieveen	32
4.1 Pembagian Scene dan Layer Modul Digital	47
4.2 Proses Penginputan Materi ke dalam <i>Software</i>	48
4.3 Pengkodean Tombol Ikon Selanjutnya	49
4.4 <i>Opening</i> Modul Digital	50
4.5 Halaman Pengantar	50
4.6 Tampilan Opsi Mulai Belajar	51
4.7 Tampilan <i>Scene</i> Evaluasi	52
4.8 Rekapitulasi Capaian <i>N-gain</i> Skala Kecil dan Skala Besar	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1.1 Lembar Wawancara.....	80
4.1 Matrik Penelitian.....	83
4.2 Silabus Mata Pelajaran Fisika.....	85
4.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	88
4.4 Hasil Analisis Validasi Ahli dan Pengguna.....	90
4.5 Kisi – kisi <i>Pretest</i>	102
4.6 Kisi – kisi <i>Posttest</i>	110
4.7 Soal <i>Pretest</i>	118
4.8 Soal <i>Posttest</i>	122
4.9 Hasil Analisis Validasi Ahli dan Pengguna Soal Hasil Belajar.....	126
4.10 Data Hasil Belajar Siswa	134
4.11 Hasil Analisis Respon Siswa	135
4.12 Surat Permohonan Izin Penelitian.....	141
4.13 Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian	142
4.14 Dokumentasi	143

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil pembelajaran berupa kemajuan dari sikap dan perilaku yang tercermin dalam diri siswa menuju ke arah yang lebih positif merupakan produk hasil interaksi yang terjadi antara siswa dengan lingkungan di sekitarnya (Winarni, 2013). Perkembangan yang positif ini penting untuk menunjang siswa, sebagai bekal untuk mereka berkontribusi di lingkungannya saat hidup di tengah – tengah masyarakat nantinya. Memiliki pengetahuan akan suatu kejadian secara nyata merupakan sesuatu yang fundamental dalam proses pembelajaran. Ketika siswa mampu memperoleh apa yang mereka pelajari melalui proses pengamatan secara langsung, pembelajaran sains yang berlangsung tergolong situasi belajar yang paling efektif dan praktis (Zemelman dkk., 1998). Kemampuan pengamatan kejadian secara nyata menjadi sesuatu yang semestinya dikembangkan agar memudahkan siswa untuk membangun pemahaman konsep fisika yang ada yang ada di sekitarnya.

Pada pembelajaran fisika, hasil dari sebuah pemikiran bukanlah satu – satunya hal yang utama tetapi proses dalam menemukan hasil tersebut juga menjadi hal yang mendasar, hal ini berkaitan dengan mengasah kemampuan seseorang dalam memahami fenomena alam terjadi. Apabila kemampuan yang pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa masih kurang dan belum mumpuni, menjadikan siswa akan terkendala dalam menerima dan memahami materi fisika yang dipaparkan oleh pendidik.

Indigenous science atau lebih umum dikenal dengan istilah pengetahuan sains masyarakat merupakan suatu bentuk pengetahuan yang dimiliki oleh suku bangsa tertentu (kedaerahan) yang bersifat *unique* dan otentik dari lainnya (Sudarmin, 2014). Pada kondisi yang berbeda pengetahuan sains dikenal dengan beberapa nama lain, yaitu pengetahuan tentang *traditional ecology*, *traditional science*, dan *original science* (Gondwe dan Longnecker, 2014). Etnosains dikenal sebagai suatu istilah yang mengarah pada kegiatan yang berfokus untuk mengintegrasikan keyakinan yang berkembang di masyarakat secara turun

menurun (sains asli) menjadi sains ilmiah yang dapat ditelaah (Rahayu dan Sudarmin, 2015). Etnosains menjadi salah satu bentuk metode yang dapat dimanfaatkan untuk mengaplikasikan pendekatan lintas budaya dalam kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan penjelasan (Rosidah dkk., 2018) bahwa pendekatan dengan menggunakan metode etnosains dinilai sesuai untuk menunjang pemahaman peserta didik agar hasil dari pembelajaran yang mereka dapatkan maksimal. Keterampilan dasar yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui adanya peningkatan pada hasil belajar siswa adalah keterampilan *science generic*. Jika keterampilan generik sains siswa baik, maka prestasi belajarnya juga baik.

Pembelajaran yang terintegrasi dengan lingkungan di sekitar tempat tinggal siswa dapat menjadikan kegiatan pembelajaran lebih berkesan dan menyenangkan, sekaligus memungkinkan peserta didik dan pengajar menjadi lebih berpartisipasi secara aktif karena didasarkan pada budaya yang sebelumnya telah mereka kenal, sehingga hasil pembelajaran yang didapatkan menjadi lebih optimal. Penggunaan aspek budaya lokal dalam pembelajaran dianggap sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi *problem* yang terjadi selama proses pembelajaran yang berkaitan dengan kualitas proses pembelajaran terutama mengenai pemahaman siswa akan konsep fisika (Sudiana dan Surata, 2010). (Kartono dkk., 2010) menyatakan bahwa pendidikan IPA dapat berkembang dengan menjadikan keberagaman yang dimiliki oleh suatu daerah sebagai acuan, termasuk kebudayaan dan teknologi tradisional yang dilestarikan oleh masyarakat. Pengimplementasian tradisi budaya lokal dalam proses pembelajaran mampu menumbuhkan perasaan nasionalisme sehingga lebih mensyukuri apa yang ada di lingkungannya. Peningkatan kualitas dalam proses pembelajaran sains di sekolah. (Kasa, 2011) menyatakan, *the important of local wisdom must also be considered as one of supporting efforts of a decreasingly natural environment*. Salah satu komponen yang dapat dipertimbangkan untuk menjadi pendukung atas fenomena menurunnya upaya yang ada di lingkungan adalah kearifan lokal daerah itu sendiri. Hal tersebut menjadi alasan pentingnya pelajaran yang mampu mengintegrasikan materi dengan kearifan lokal masyarakat

setempat. Pembelajaran yang dinilai sesuai dengan uraian di atas adalah pembelajaran yang terintegrasi dengan kebudayaan yang dimiliki oleh masyarakat sekitar lingkungan tinggal peserta didik.

Indonesia terdiri atas ribuan pulau yang pada setiap daerahnya terdapat *local wisdom* yang sangat unik dan beragam sesuai dengan karakteristiknya masing-masing. Kearifan lokal sendiri adalah suatu karya masyarakat dalam daerah setempat yang menjadi identitas dan kekhasan suatu daerah. Kearifan lokal sendiri mencakup aspek ekonomi, ekologi, budaya, iptek, kekayaan hasil bumi, *art, tradition*, jasa, SDM, SDA, maupun sumber daya lainnya di suatu daerah (Depdiknas, 2008). Kabupaten Jember menjadi salah satu dari jajaran daerah di Indonesia yang memiliki potensi kearifan lokal yang cukup banyak, namun masih perlu pengembangan lebih lanjut. Sejauh ini, potensi lokal yang ada sebagian besar digunakan hanya sebatas untuk pengembangan kepariwisataan saja. Selain terkenal akan potensi pariwisata berupa pesisir pantai yang berdampak pada ekonominya, Pantai Puger juga terkenal akan kebudayaannya yakni budaya larung sesaji atau lebih familiar dengan istilah petik laut.

Larung sesaji di Pantai Puger secara rutin dilestarikan setiap tahun pada Bulan Muharram atau yang dalam istilah Jawa dikenal dengan Bulan Suro berdasarkan penanggalan Hijiriyah. Kebudayaan tersebut dilakukan satu tahun sekali dan masih dilestarikan oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger sampai sekarang. Kebudayaan yang ada pada pantai Pesisir Pantai Puger merupakan kebudayaan warisan leluhur yang sudah turun temurun melekat ke dalam diri masyarakat. Budaya dinilai sebagai salah satu bentuk warisan sosial yang pada hakikatnya hanya dimiliki oleh masyarakat suku tertentu yang diperoleh dengan mempelajari langsung pada pewaris budayanya atau dikenal dengan sistem turun-temurun. Budaya menjadi salah satu sudut pandang yang dapat dikulik lebih luas untuk dianalisis sebagai bahan materi pembelajaran sains (Purwadi, 2005).

Kebudayaan yang turun-temurun seperti larung sesaji di Pantai Puger ini tentu tidak asing lagi serta dapat disaksikan secara langsung oleh peserta didik dan fenomenanya dapat mereka lihat setiap tahunnya terutama bagi mereka yang tinggal dan sekolah di sekitar Pantai Puger. Pembelajaran fisika yang

mengintegrasikan fenomena yang ada di lingkungannya dengan materi yang ada, akan menjadikan siswa dapat lebih menguasai berbagai konsep fisika yang terjadi di sana sekaligus lebih memahami akan potensi-potensi yang dimiliki oleh lingkungannya.

Permasalahan tentang pemahaman konsep fisika yang dialami oleh siswa dapat diatasi salah satunya dengan cara menghadapkan mereka kepada kejadian fisika yang ada di sekitar mereka agar mereka dapat mengamati secara langsung peristiwa yang terjadi. Proses pengamatan yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika dapat diperoleh melalui mengamati suatu objek atau kejadian secara langsung atau juga bisa didapatkan melalui media. Media yang digunakan dapat berbentuk media cetak maupun yang berbasis audio visual. Media juga merupakan alat yang dapat memicu rangsangan pikiran, perasaan, *focus*, dan keinginan bagi peserta didik untuk memahami materi. Berbagai kegunaan media dalam bidang pendidikan diantaranya adalah agar pesan yang disampaikan jelas, kendala seperti terbatasnya dimensi ruang dan waktu serta daya indera dapat diatasi, kemauan untuk belajar meningkat, siswa dengan sumber belajar dapat berinteraksi langsung, serta mempersamakan pengalaman dan membentuk persepsi yang sama agar konsep pengetahuan yang dijadikan dasar benar (Susilana dan Cegi, 2009).

Pemanfaatan media dalam kegiatan pembelajaran dengan menghadirkan berbagai fenomena di sekitar peserta didik ke dalam kelas akan menjadikan kegiatan pembelajaran yang ada menjadi lebih efektif dan materi menjadi lebih mudah diterima oleh siswa. Siswa akan mendapatkan ilustrasi secara detail tentang suatu hal yang belum siswa mengerti, dengan demikian proses pengkonstruksian pemahaman konsep fisika oleh pendidik akan lebih mudah karena pengetahuan yang siswa dapatkan adalah hasil konstruksi dan kombinasi antara siswa dengan objek berupa fenomena, pengalaman, dan lingkungan di sekitar siswa. Berdasarkan hal tersebut, pendidik diharapkan mampu mengintegrasikan berbagai fenomena yang ada di sekitar serta mudah ditemui oleh siswa dengan konsep fisika. Fenomena fisika dapat digunakan sebagai informasi untuk materi pendukung guru dalam mengkonstruksi pemahaman peserta didik di kelas.

Media yang dinilai dapat menjawab permasalahan untuk memberikan siswa pengalaman belajar fisika yang berkaitan dengan lingkungannya dari kegiatan pembelajaran adalah dengan berbantuan *software Articulate Storyline 3*. *software Articulate Storyline 3* menjadi perangkat lunak yang mudah untuk digunakan sebagai bahan pengembangan media pembelajaran salah satunya dalam materi fisika. Penggunaan *software Articulate Storyline 3* dapat menjadi pendukung dalam proses pembelajaran mulai dari pemaparan konten hingga evaluasi di tahap akhir untuk mengukur tingkat ketercapaian tujuan dari hasil belajar siswa, hal ini merupakan salah satu dari sekian keunggulan *software Articulate Storyline 3* karena mampu menunjang proses pembelajaran secara sistematis dan runtut. Selain itu juga, fenomena – fenomena fisika yang dihadirkan dalam bentuk gambar dan animasi mampu dikemas dengan baik menggunakan *software* ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Pratama (2018) menunjukkan hasil bahwa media pembelajaran yang berbasis *Articulate Storyline* mendapatkan tanggapan yang positif dari pengguna yaitu peserta didik yang dibuktikan dengan kesimpulan bahwa hasil belajar siswa meningkat setelah belajar dengan menggunakan media pembelajaran berupa modul fsika digital. Peneliti lain yaitu Irwandani dkk. (2017) memaparkan bahwa dengan menggunakan *software Articulate Studio'13* materi fisika yaitu gerak melingkar menunjukkan hasil bahwa ketika siswa belajar dengan menggunakan modul yang telah dikembangkan oleh peneliti, ketertarikan siswa untuk mempelajari materi fisika menjadi lebih tinggi. Hal ini yang dijadikan dasar oleh peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang berbasis *software Articulate Storyline 3*. Selain itu, umpan balik dari peserta didik yang berupa evaluasi di akhir tahapan pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan dengan *software Articulate Storyline 3* akan menjadikan hasil capaian pembelajaran peserta didik lebih cepat diketahui oleh pendidik serta lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan tes konvensional.

Pembelajaran fisika yang memerlukan visualisasi serta berkaitan dengan budaya lokal larung sesaji di Pantai Puger salah satunya adalah materi hukum

newton tentang gravitasi. Satuan pendidikan yang berupa SMA yang berbasis pesantren menjadi tempat penelitian ini dilakukan. Pemilihan sekolah berbasis pesantren ini dikarenakan beberapa hal, yaitu pendapat dari komunitas moderat yang memandang, bahwa yang menjadi fokus pembelajaran di kalangan pesantren hanya berkuat dan fokus pada kitab kuning gundul yang klasik. Tradisi pesantren dipandang cenderung terjebak pada kebiasaan yang dinilai hanya sebatas melestarikan, mempelajari serta mengkultuskan kitab kuning yang tidak lagi relevan serta tidak mampu mengikuti perkembangan zaman saat ini. Siswa dilingkungan pesantren dinilai sebagai manusia kolot yang ketinggalan zaman. Selain itu juga dipengaruhi doktrinasi atas imajinasi-imajinasi keilmuan siswa di lingkungan pesantren yang hanya dibatasi pada hubungan terbatas antara kitab kuning, keberkahan, karomah dari murobbi/ kyai dan manfaat yang akan didapatkannya (Saputera dan Tendeana, 2020).

SMA Plus Al-Azhar Jember menjadi salah satu sekolah yang memenuhi kriteria untuk tempat melaksanakan penelitian karena berada di Kabupaten Jember, sehingga relevan dengan kebudayaan yang diangkat melalui modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti dan juga pengujian di sekolah tersebut untuk menepis pandangan buruk kaum modernis kepada lembaga pendidikan yang berbasis pesantren. Selain itu, sekolah ini menjadi sasaran penelitian dikarenakan masih belum pernah ada pengujian suatu media sejenis yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran fisika di sana. Berdasarkan dari uraian di atas tentang kebutuhan media pembelajaran digital yang bersifat disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji sekaligus mengangkat kearifan lokal masyarakat di Kabupaten Jember, maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Fisika Digital disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana validitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi?
- b. Bagaimana efektivitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi terhadap hasil belajar siswa ?
- c. Bagaimana respon yang diberikan siswa setelah menggunakan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, peneliti membatasi penelitian pengembangan yang disusun sebagai berikut:

- a. Bahan ajar yang dikembangkan berupa modul fisika digital interaktif untuk SMA yang berisi tentang analisis kebudayaan larung sesaji di pesisir Pantai Puger yang ditinjau secara fisika.
- b. Isi modul fisika digital terdiri dari materi fisika, kepercayaan masyarakat setempat, analisis kepercayaan masyarakat secara fisika, latihan soal, serta evaluasi dari pembelajaran yang dilakukan melalui modul tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan oleh peneliti di atas, maka disusunlah penelitian ini dengan tujuan :

- a. Mendeskripsikan validitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.

- b. Mendeskripsikan efektivitas dari modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.
- c. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Luaran dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

- a. Bagi peneliti, sebagai calon guru dapat menggunakan hasil penelitian ini di masa mendatang sebagai salah satu sumber belajar di sekolah.
- b. Bagi guru, sebagai salah satu sumber rujukan bahan ajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- c. Bagi siswa, modul digital yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai salah satu media dalam pembelajaran fisika serta tambahan wawasan bagi peserta didik dalam memaknai fenomena fisika yang ada di sekitarnya.
- d. Bagi peneliti lain, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber studi literatur serta tambahan pengetahuan dan wawasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pengalaman interaksi yang terjadi antara siswa dengan lingkungannya dapat tercermin salah satunya dengan adanya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang merupakan bagian dari hasil pemaparan materi di kelas yang diberikan oleh guru kepada siswa (Rachmawati dan Daryanto, 2015). Pembelajaran memiliki definisi simbiosis yang terjadi di antara guru dengan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran (Sudjana, 2010: 6). Sehingga, belajar merupakan suatu usaha yang telah direncanakan melalui proses kognitif untuk memperoleh pengetahuan, nilai-nilai positif, perubahan perilaku seseorang berdasarkan proses dari mengamati, mendengar, membaca, hingga meniru serta keterampilan dan pengalaman belajar melalui interaksi maupun teladan langsung yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik.

Pada hakikatnya fisika merupakan *process* dan produk hasil dari segala hal yang terjadi di alam yang kemudian dikaji secara mendalam dan lebih lanjut. Tahapan dalam pembelajaran fisika meliputi : 1) merumuskan dan menganalisis permasalahan; 2) menyusun dugaan sementara; 3) mendesain eksperimen; 4) mengamati eksperimen ; 5) mencatat data hasil eksperimen; 6) menguji kebenaran dugaan sementara yang telah disusun sebelumnya; dan 7) menyusun kesimpulan. Fisika bersifat pendekatan berupa pengamatan maupun analisis. Produk fisika merupakan hasil dari langkah yang terbentuk mulai dari fakta yang terjadi, konsep, prinsip, teori, hukum, dan sebagainya (Sutarto dan Indrawati, 2010). Bektiarso (2000: 12) memaparkan bahwa fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan yang titik focus pembelajarannya adalah memahami dan menelaah kejadian yang ada di alam kemudian menjelaskan mulai dari penyebab hingga dampak yang timbul dari kejadian tersebut.

Berdasarkan uraian di atas tentang pembelajaran fisika, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu bentuk tahapan-tahapan dalam kegiatan pembelajaran yang fokus utamanya adalah mempelajari tentang fenomena yang terjadi di alam. Melalui pembelajaran yang terus dikembangkan,

fisika memiliki keinginan untuk meningkatkan kemampuan pada diri siswa baik berupa kemampuan kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Jadi pembelajaran fisika mengutamakan peran aktif peserta didik untuk mengetahui berbagai fakta, menelaah konsep secara mendalam, serta mengaplikasikan prinsip fisika yang bekerja dalam setiap peristiwa maupun fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

2.2 Media Pembelajaran

Media menjadi salah satu pendukung untuk melancarkan proses pembelajaran agar materi yang dipaparkan efektif dan efisien. Proses penerimaan materi yang bersifat abstrak akan lebih cepat dengan menggunakan media dibandingkan dengan ceramah tanpa alat bantu (Rusman, 2012). Media digunakan sebagai bahan rangsangan yang diberikan untuk menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari sesuatu yang baru (Miarso, 2004).

Media berfungsi sebagai penghubung untuk menghilangkan keterbatasan dalam proses pembelajaran seperti terbatasnya dimensi ruang (berkutat pada pembelajaran di kelas), dimensi waktu (terbatas jam pelajaran di sekolah), maupun daya indera baik dari diri pendidik maupun peserta didik. Beberapa objek yang terlalu besar atau terlalu kecil tentunya akan cukup sulit untuk dapat diamati oleh siswa, disinilah peran media yang berfungsi untuk menunjang proses pengamatan benda tersebut dengan mengilustrasikannya dalam bentuk gambar, video, maupun model tertentu. Hal ini juga berlaku dalam proses pengamatan gerak benda yang terlalu cepat maupun sebuah objek yang sangat kompleks (Sadiman, 2007).

Pada proses pembelajaran yang konvensional, siswa tidak dapat merasakan suatu pengalaman kemandirian proses hingga sampai pada tahap menemukan konsep – konsep baru dalam pembelajaran. Media yang berbasis teknologi seperti penggunaan komputer maupun smartphone, dapat mendukung siswa untuk menyesuaikan kecepatan belajar dan dapat berinteraksi serta melakukan pengamatan yang dapat menumbuhkan rasa keingintahuan yang lebih besar akan suatu konsep – konsep fisika pada suatu kejadian (Rusman, 2012).

Media pembelajaran alat bantu penyampai pesan dari pendidik berupa materi pembelajaran. Pada situasi dan kondisi tertentu, media memiliki kemampuan untuk bisa mewakili guru dalam memaparkan informasi tentang materi pada proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Levie dan Lentz dikutip Azhar (2005: 16) menjelaskan bahwa media pembelajaran secara visual memiliki beberapa fungsi, sebagai berikut:

- a. Fungsi atensi, materi pelajaran yang disajikan menarik dan mampu mengarahkan perhatian peserta didik, sehingga dapat membangkitkan konsentrasi terhadap isi materi pembelajaran dengan makna visual.
- b. Fungsi kognitif, gambar atau lambang visual mampu memudahkan pemahaman mengenai informasi yang terkandung dalam gambar tersebut merupakan bentuk dari fungsi kognitif media visual.
- c. Fungsi afektif, tingkat kenyamanan siswa ketika menerima materi berupa gambar.
- d. Fungsi kompensatoris, media visual berisi materi pelajaran disajikan secara verbal atau dalam bentuk teks mampu memudahkan siswa untuk mengolah informasi dan mengingatkannya kembali. Media pembelajaran yang berbentuk visual membantu siswa agar lebih mudah memahami materi tanpa membayangkan fenomena yang dipelajari, guru juga tidak mengalami kesulitan dalam menunjukkan suatu hal yang dimaksud dan hendak disampaikan.

2.3 Modul Pembelajaran

2.3.1 Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu produk dari bahan ajar yang didesain sedemikian rupa dengan runtut berdasarkan kurikulum dan disajikan dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil serta memungkinkan untuk dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Modul dijadikan sebagai salah satu alternatif media belajar mandiri karena didalamnya terdapat petunjuk penggunaan untuk belajar sendiri (Depdiknas, 2008). Modul akan dinilai efektif apabila dalam proses

pembelajarannya modul tersebut mudah digunakan oleh pembaca maupun pengguna modul.

Pandangan yang serupa juga diungkapkan oleh Pornamasari (2016: 75) bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang dinilai efektif serta mampu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hal ini dikarenakan dalam proses penyusunan modul, konten yang akan dimuat di dalam modul beserta komponen pendukungnya telah direncanakan dengan sistematis. Oleh karena itu, peserta didik yang memiliki kemampuan dalam memahami materi dengan cepat akan lebih cepat menguasai materi dan tuntas menyelesaikan evaluasi, sedangkan bagi peserta didik yang masih belum memahami materi secara maksimal dapat belajar lagi menggunakan modul tersebut dengan mengulang-ulang bagian yang belum dikuasai

Modul tergolong memiliki kriteria yang baik apabila di dalamnya terdapat beberapa komponen seperti kompetensi dan tujuan yang akan dicapai, materi yang jelas dan menarik serta dilengkapi dengan ilustrasi, runtut, dan pada bagian akhir modul tersebut juga terdapat lembar evaluasi untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan melalui modul yang dikembangkan oleh peneliti (Prasetya, 2012). Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu produk dari bahan ajar yang *didesign* dan disusun secara runtut dan menarik dengan tujuan mampu membantu peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Berikut ini adalah beberapa fungsi yang dimiliki oleh modul sebagai bahan ajar:

- 1) Bahan ajar mandiri, dalam proses pembelajaran modul dapat digunakan mandiri oleh peserta didik untuk meningkatkan kemampuannya tanpa harus bergantung langsung pada arahan dari guru/ pendidik;
- 2) Pengganti fungsi pendidik, karena digunakan secara mandiri maka modul yang baik disusun dengan bahasa dan kalimat yang menarik serta mudah dipahami;
- 3) Alat evaluasi, dengan adanya modul diharapkan siswa bisa mengetahui tingkat kemampuannya dalam menguasai materi yang telah dipelajari;

- 4) Bahan rujukan peserta didik, karena modul berisikan materi yang dipelajari oleh peserta didik maka modul juga berfungsi sebagai bahan rujukan peserta didik (Prastowo, 2014).

Modul akan dinilai efektif sebagai bahan ajar pengganti pembelajaran tatap muka apabila mampu memenuhi beberapa fungsi di atas. Proses penyusunan modul menjadi salah satu penentu efektivitas modul. Modul disusun seolah-oleh materi yang ada didalamnya sedang disampaikan/ diajarkan kepada peserta didik melalui tulisan maupun yang dikemas dengan baik dan menarik. Beberapa hal yang akan dipaparkan oleh penulis kepada siswa pada saat pembelajaran dituangkan ke dalam konten – konten modul yang disusunnya. Oleh karena itu, penyusun perlu membuat petunjuk penggunaan modul yang disusunnya.

2.3.2 Karakteristik Modul

Modul memiliki karakteristik yang tidak sama dengan bahan ajar lain. Kemendikbud (2013) memaparkan bahwa apabila hendak menyusun modul yang baik dan menarik, terdapat beberapa karakteristik modul yang perlu diperhatikan sebagai berikut:

1) *Self Instructional*

Karakteristik ini menekankan pada kemampuan peserta didik untuk menumbuhkan kemandirian dalam mempelajari modul tanpa bergantung pada pihak lain seperti pendidik. Karakteri ini dapat dipenuhi dengan beberapa syarat, diantaranya:

- a. Tujuan pembelajaran jelas;
- b. Materi disampaikan dengan membagi dalam beberapa bagian kecil sehingga mudah untuk digunakan belajar hingga tuntas;
- c. Gambar pendukung yang disajikan mampu memperjelas materi yang disampaikan di dalam modul;
- d. Evaluasi dan sejenisnya memungkinkan untuk mengetahui tingkat kedalaman wawasan peserta didik setelah menggunakan modul sebagai media belajar;

- e. Kontekstual, materi yang disampaikan terintegrasi dengan lingkungan sekitar peserta didik;
- f. Bahasa yang digunakan untuk menyampaikan materi melalui modul jelas, ringkas, serta sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik;
- g. Terdapat instrumen (*self assessment*), merupakan instrumen yang digunakan oleh peserta didik untuk mengetahui kemampuannya secara mandiri;
- h. Terdapat instrumen yang dapat digunakan secara mandiri untuk mengevaluasi materi yang berhasil dikuasai secara tuntas oleh peserta didik;
- i. Terdapat *feed back* dari instrument penilaian yang telah digunakan oleh peserta didik; dan
- j. Tersedia informasi mengenai sumber literatur maupun rujukan dari konten yang disajikan dalam modul.

2) *Self Contained*

Indikator dari *self contained* adalah ketika materi yang disampaikan sudah dikemas lengkap dalam satu modul yang dikembangkan. Tujuan dari karakter ini adalah memberikan keleluasaan peserta didik untuk mempelajari suatu materi hingga mengetahui tingkat pemahamannya setelah belajar dengan menggunakan modul yang dikembangkan karena semua tahapan pembelajaran telah dikemas dalam suatu bentuk modul yang utuh.

3) *Stand Alone* (berdiri sendiri)

Salah satu indikator dari *stand alone* adalah modul yang dikembangkan dapat dijalankan sendiri tanpa bantuan dari media lain maupun harus dijalankan bersamaan dengan media pembelajaran yang lain. Modul yang bersifat *stand alone* dituntut untuk mampu dioperasikan tanpa bantuan media lain baik pada proses pembelajaran berupa penyampaian materi hingga proses evaluasi berupa pengerjaan tugas dapat dilakukan secara terpadu di dalam modul yang telah dikembangkan

4) *Adaptive*

Daya adaptasi modul dinilai tinggi apabila mampu mengikuti perkembangan zaman dan teknologi dalam duni pendidikan. Hal ini terwujud dalam bentuk

kefleksibelan modul serta pembaruan yang terus dilakukan pada modul tersebut seduai dengan tuntutan kebutuhan zaman.

5) *User Friendly* (ramah digunakan)

Aspek *user friendly* menjadi salah satu hal yang harus terpenuhi agar modul dikatakan baik serta mampu menarik kemauan belajar peserta didik. Panduan dan informasi berupa petunjuk penggunaan modul yang dipaparkan dapat digunakan untuk membantu peserta didik menggunakan modul sesuai dengan yang diinginkan. Bahasa yang ringkas dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik, serta menggunakan istilah yang umum dan sudah lumrah diketahui.

2.3.3 Sistematika Modul

Mustaji (2008: 30-32), mengemukakan unsur-unsur modul secara rinci sebagai berikut :

- a. Rumusan tujuan instruksional yang eksplisit dan spesifik.
Tujuan dirumuskan berdasarkan pada tingkah laku yang diharapkan terwujud dalam diri peserta didik setelah mempelajari modul
- b. Panduan penggunaan modul.
Berisikan tentang panduan penggunaan dari modul bagi pengguna.
- c. Lembar Kegiatan.
Berisi materi yang harus dikuasai oleh peserta didik serta sumber rujukan yang harus dipelajari agar wawasan peserta didik semakin luas.
- d. Lembar Kerja.
Komponen yang terdiri dari berbagai pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa sebagai acuan tingkat penguasaan materi siswa.
- e. Kunci jawaban.
Pada kunci jawaban siswa dapat mereview hasil pengerjaannya pada lembar kerja.
- f. Evaluasi.
Komponen evaluasi terdiri dari beberapa soal *post test* dan *rating scale*, hasil dari *post test* dapat dijadikan acuan bagi guru untuk mengetahui tingkat keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran.

g. Kunci lembar evaluasi.

Jawaban dari *posttest* pada tahap evaluasi yang bertujuan agar siswa dapat mereview hasil pekerjaannya serta dapat mengetahui ketuntasan belajarnya.

2.3.4 Modul disertai *Local Wisdom*

Bahan ajar dapat diartikan sebagai bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dirancang sedemikian rupa untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik (Fitri dkk., 2013). Produk modul yang dihasilkan harus praktis, fleksibel, dan efektif digunakan untuk menunjang proses pembelajaran di kelas (Hupbing dkk., 2012).

Local Wisdom bersumber dari kehidupan masyarakat berdasarkan pada pengalaman yang telah dilaluinya. Pendidikan yang terintegrasi dengan kearifan local merupakan salah satu bentuk pendidikan yang pada penerapannya mengajarkan kepada peserta didik untuk mengenal sesuatu yang lebih konkret tentang fenomena alam yang terjadi dalam kehidupannya bermasyarakat (Wagiran, 2012). Fajarini (2014) berpendapat bahwa *local wisdom* merupakan bentuk pengetahuan dan kecerdasan yang lahir dari kehidupan masyarakat pewaris kebudayaan tersebut.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat dinyatakan bahwa modul disertai *local wisdom* merupakan sebuah bentuk bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik yang penyusunnya memasukkan unsur kebudayaan lokal yang lahir dari kebiasaan masyarakat setempat. Unsur kebudayaan yang bersifat sebagai pembelajaran kontekstual dapat menunjang pembelajaran fisika yang ada sebab fenomena yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

2.4 *Software Articulate Storyline 3*

Kecanggihan teknologi dalam bidang pendidikan salah satunya terwujud dalam bentuk adanya berbagai *software* yang dapat digunakan untuk

mengembangkan *learning media* yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan. Salah satu *software* yang dinilai mampu untuk mengembangkan media pembelajaran fisika adalah *Articulate Storyline 3*. *Articulate Storyline 3* adalah *software* yang memiliki fungsi sebagai media interaksi maupun untuk presentasi. Media pembelajaran yang dikembangkan melalui *software* ini sangat disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji dan mampu bersaing dengan *software* pengembang media lainnya (Purnama dan Asto, 2014).

Articulate dapat digunakan oleh penggunanya untuk memaparkan berbagai informasi dengan tujuan tertentu. Kemampuan menyajikan presentasi berkaitan dengan kemampuan secara teknis untuk menyusun informasi dan kemampuan seni untuk mendesain dengan baik, serta gabungan kedua keahlian ini dapat menghasilkan presentasi yang baik, sehingga peserta yang mengikuti presentasi tersebut tertarik dan tidak bosan. Program *Articulate* memiliki kelebihan yaitu *smart brainware* yang cukup ringkas dengan panduan penggunaan yang disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji melalui template yang dapat dipublikasikan secara *offline* maupun *online* sehingga memudahkan pengguna untuk menghasilkan produknya dalam bentuk luaran yang dikemas sebagai *Learning Management System (LMS)*, *web personal*, *Compact Disk*, *word processing*, maupun (Ghozali dan Rusimamto, 2016).

Media Pembelajaran Fisika berbasis *Articulate Storyline 3* yang disertai dengan kearifan lokal adalah media pembelajaran fisika yang berupa aplikasi hasil pengembangan dari *software Articulate Storyline 3*. Pengetahuan akan informasi kearifan lokal berupa tradisi Larung Sesaji di Pantai Puger akan di analisis dengan materi hukum newton tentang gravitasi yang menjadi salah konten dari aplikasi ini nantinya. Aplikasi ini tidak hanya berisikan materi fisika saja, namun juga disertai dengan evaluasi dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Pengembangan media pembelajaran berupa aplikasi yang disertai dengan pengetahuan kearifan lokal ini bertujuan untuk memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada sebagai pendukung proses belajar mengajar dalam rangka mengkonstruksi pemahaman siswa tentang materi fisika terutama yang berada di lingkungan sekitarnya. Hal tersebut didasarkan dengan adanya berbagai jurnal

yang menyatakan bahwa pembelajaran sains akan menjadi lebih bermakna ketika berkaitan langsung dengan lingkungan peserta didik.

Penggunaan aplikasi media pembelajaran yang disertai dengan pengetahuan kearifan lokal akan mengorganisasikan antara materi fisika yang ada dengan mengaitkannya kepada pengetahuan kearifan lokal yang ada di lingkungan sekitar peserta didik. Kelebihan media pembelajaran berbasis *software* ini salah satunya adalah lebih menarik dan disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji karena menghadirkan materi yang bersifat abstrak menjadi nyata, pengetahuan kearifan lokal akan menjadikan siswa lebih memahami fenomena fisika yang ada di sekitarnya dengan lebih baik, adanya evaluasi dalam *software* ini akan memudahkan guru dalam menilai sejauh mana materi fisika yang dimuat dalam *software* tersebut mampu diserap oleh siswa, karena proses pembelajaran dari pemaparan materi hingga evaluasi terdapat dalam media pembelajaran ini, keberadaan *software* ini akan menjadikan siswa dapat belajar secara mandiri baik untuk mengulang – ulang materi yang telah dijelaskan oleh guru maupun mempersiapkan materi di pertemuan yang akan datang. Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini adalah siswa harus memiliki sarana dan prasarana pendukung yang memadai seperti handphone atau laptop, hal ini menjadi kendala bagi siswa yang masih belum ditunjang dengan sarana dan prasarana tersebut.

2.5 Kearifan Lokal

Pendidikan menghubungkan manusia untuk terus melestarikan dan mengembangkan kearifan lokal yang dimiliki, sehingga pendidikan dan kearifan lokal tidak dapat dipisahkan. Secara umum kearifan lokal dapat difahami sebagai gagasan-gagasan setempat (lokal) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Kunandar (2014: 32), kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan budaya yang beragam untuk diarahkan membangun kehidupan masa kini dan membangun dasar kehidupan yang lebih baik di masa depan. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan

Nasional yang menyebutkan kurikulum semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip diversifikasi yang sesuai dengan satuan pendidikan, peserta didik, dan potensi daerah.

Setiap daerah memiliki potensi lokal yang berupa potensi sumber daya spesifik yang dimiliki suatu daerah meliputi SDA, SDM, kecanggihan teknologi, dan kekayaan budaya dapat dikembangkan untuk membangun kemandirian nasional (Sarah dan Maryono, 2014). Menurut Sanjaya (2010: 168), masing-masing daerah memiliki potensi yang beragam, kebutuhan, tantangan, serta karakteristik lingkungan, dan keberagaman tersebut dimuat dalam kurikulum untuk menghasilkan lulusan yang dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan daerahnya. Dengan adanya berbagai macam potensi lokal di berbagai daerah maka akan menghasilkan suatu kearifan lokal tersendiri dimana antar satu daerah dengan daerah lain berbeda.

Kearifan lokal diartikan sebagai pandangan hidup dan ilmu pengetahuan yang diwujudkan dalam kegiatan masyarakat lokal dalam mengelola lingkungan untuk memenuhi kebutuhan mereka. Kearifan lokal dalam pengelolaan lingkungan hidup berarti pengelolaan terhadap potensi lokal (Hatimah dkk., 2006). Kearifan lokal yang terdapat di Kabupaten Jember sangat beragam, salah satunya adalah Kebudayaan Larung Sesaji. Kebudayaan ini berasal dari lingkungan Pesisir Pantai Puger. Berikut ini Gambar 2.1 tentang pelaksanaan budaya Larung Sesaji yang dilestarikan oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger Jember.



Gambar 2.1 Tradisi Budaya Larung Sesaji Pantai Puger
(*courtesy: jember1tv*).

Larung Sesaji menjadi tradisi turun-temurun yang dilakukan secara rutin setiap tahunnya dan tetap dilestarikan oleh masyarakat di kawasan pesisir Pantai Puger itu sendiri khususnya bagi mereka yang bermata pencaharian sebagai nelayan. Tradisi larung sesaji dilakukan satu tahun sekali pada bulan Suro atau bulan Muharram pada penanggalan Hijriyyah. Tujuan dari tradisi ini adalah sebagai salah satu bentuk syukur atas hasil panen laut selama satu tahun serta memohon kepada Yang Maha Kuasa agar di tahun berikutnya hasil panen ikan juga melimpah serta masyarakat dijauhkan dari mara bahaya.

Pada Bulan Suro atau Bulan Muharrom pada penanggalan Hijriyah tepatnya pada pertengahan penanggalan, bulan sedang berada pada fase purnama yang salah satu dampaknya pada fenomena tersebut adalah naiknya permukaan air laut karena tertarik oleh gravitasi bulan yang menyebabkan ikan-ikan juga ikut naik ke atas sehingga momen ini tepat untuk menangkap ikan. Fase bulan berpengaruh terhadap fenomena pasang surut air laut. Pasang surut mempengaruhi kelimpahan biota laut. Cahaya matahari yang cukup mempengaruhi kehidupan plankton. Kelimpahan biota laut termasuk plankton cenderung menarik ikan sekaligus menjadi sumber makanan ikan. Suhu air laut mempengaruhi salinitas (kadar garam terlarut dalam air). Salinitas (konsentrasi garam) dan mineral air laut berpengaruh terhadap keberadaan plankton. Kearifan lokal ini jika dianalisis lebih mendalam akan berhubungan dengan salah satu fenomena fisika yaitu salah satu peristiwa pada materi hukum newton tentang gravitasi.

Pembelajaran dengan kearifan lokal menjadi salah satu cara untuk membelajarkan materi fisika agar lebih mudah diterima oleh siswa. Pendidikan akan lebih bermakna jika siswa dibawa langsung ke dalam kehidupan nyata pada proses pembelajaran. Lingkungan menyediakan rangsangan (stimulus) terhadap individu dan sebaliknya individu memberikan respon terhadap lingkungan (Badawi dan Qaddafi, 2015). Oleh karena itu, pembelajaran berbasis lingkungan salah satunya kearifan lokal yang ada menjadikan pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan, dan memungkinkan siswa dan guru dapat berpartisipasi secara aktif berdasarkan budaya yang sudah dikenal, sehingga diperoleh hasil belajar yang optimal dan diharapkan pembelajaran akan lebih bermakna. Maka peneliti

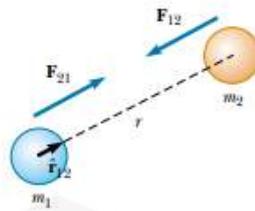
memilih untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berupa aplikasi yang konten materi isinya dikaitkan dengan kebudayaan larung sesaji di Pantai Puger pada pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.

2.6 Hukum Newton Tentang Gravitasi

2.6.1 Gaya Gravitasi

Proses pengamatan dan perhitungan yang lama dan panjang menghantarkan Newton pada penemuannya kemudian ia memaparkan bahwa dua buah benda massa yang saling tarik-menarik memiliki nilai gaya (F) yang berbanding lurus dengan perkalian dua massa tersebut (m_1 dan m_2) serta berbanding terbalik dengan kuadrat jarak keduanya (r^2). Fenomena ini kemudian dikenal dengan istilah hukum gravitasi Newton. Gaya gravitasi inilah yang menjadi alasan benda-benda yang terdapat di alam semesta yang berupa galaksi, satelit, bintang, dan planet tetap stabil dan bergerak sesuai dengan orbitnya, karena gaya ini bersifat mengikat benda-benda di alam tersebut. Apabila gaya gravitasi tersebut tidak lagi mengikat benda-benda alam tersebut, maka yang terjadi adalah pergerakan dari benda-benda tersebut menjadi tidak terkontrol sebagai akibatnya dapat saling menjauh maupun bertabrakan satu sama lain. Hukum Kepler yang mengkaji tentang keteraturan gerak planet merupakan konsekuensi logis (implikasi) dari hukum Gravitasi Newton (Abdullah, 2017).

Pada 1687 Newton menerbitkan karyanya tentang hukum gravitasi dalam risalahnya Prinsip-prinsip Matematika dari Filsafat Alam. Hukum gravitasi universal Newton menyatakan bahwa “setiap partikel yang ada di semesta memiliki kemampuan untuk menarik setiap partikel lainnya dengan kekuatan yang berbanding lurus dengan produk massa mereka dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak yang terbentang di antara mereka”. Berikut ini adalah Gambar 2.2 tentang interaksi gaya gravitasi yang terjadi diantara dua benda dengan massa tertentu yang terpisah sejauh r .



Gambar 2.2 Dua benda m_1 dan m_2 terpisah pada jarak r

Apabila hukum Newton tentang gravitasi tersebut diterjemahkan ke dalam bentuk persamaan, maka dapat dituliskan dengan Persamaan 2.1 sebagai berikut:

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (2.1)$$

Keterangan :

F_g = gaya gravitasi (N)

F_{12} = gaya gravitasi yang dialami benda 1 akibat gaya tarik gravitasi benda 2 (N)

F_{21} = gaya gravitasi yang dialami benda 2 akibat gaya tarik gravitasi benda 1 (N)

G = konstanta gravitasi universal ($6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

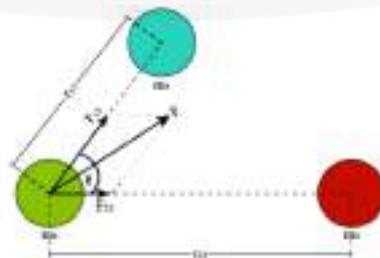
m_1 = massa benda pertama (kg)

m_2 = massa benda kedua (kg)

r = jarak antara dua benda (m)

(Halliday dkk., 2018)

Pada benda – benda yang membentuk sudut maka cara menentukan besar gaya gravitasi yang bekerja pada benda adalah dengan menggambarkan arah – arah vektornya dan menyelesaikannya dengan mencari besar resultan – resultan atas semua gaya – gayanya. Berikut ini adalah Gambar 2.3 tentang gaya gravitasi yang terjadi diantara dua benda dengan massa tertentu yang terpisah sejauh r dengan garis r yang ditarik dari titik acuan hingga ke pusat massa kedua benda tersebut membentuk sudut tertentu .



Gambar 2.3 Resultan gaya gravitasi yang bekerja pada benda m_2 dan m_3

Berikut ini adalah Persamaan 2.2 tentang persamaan gaya gravitasi pada benda yang membentuk sudut.

$$\overline{F}_1 \text{ total} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2 + 2\overline{F}_{12} \overline{F}_{13} \cos \theta} \quad (2.2)$$

Keterangan :

\overline{F}_{12} = gaya gravitasi yang dialami benda m_1 akibat benda m_2 (N)

\overline{F}_{13} = gaya gravitasi yang dialami benda m_1 akibat benda m_3 (N)

θ = sudut antara \overline{F}_{12} dan \overline{F}_{13}

Berikut ini Persamaan 2.3 yang digunakan untuk mencari arah resultan dari hasil perhitungan menggunakan Persamaan 2.2.

$$\theta_{resultan} = \tan^{-1} \frac{\overline{F}_y}{\overline{F}_x} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$\theta_{resultan}$ = arah resultan $\overline{F}_1 \text{ total}$

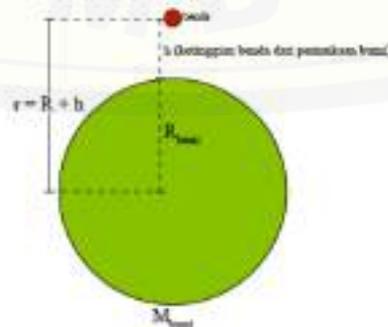
\overline{F}_x = gaya gravitasi yang dialami benda dalam proyeksi sumbu x (N)

\overline{F}_y = gaya gravitasi yang dialami benda dalam proyeksi sumbu y (N)

(Giancoli, 2001).

2.6.2 Medan Gravitasi

Ruang diantara benda bermassa akan mengalami gaya gravitasi yang disebabkan benda – benda bermassa atau disebut dengan kuat medan gravitasi. Berikut ini adalah Gambar 2.4 ilustrasi kuat medan gravitasi di atas permukaan bumi:



Gambar 2.4 Kuat medan gravitasi di atas permukaan bumi

Kuat medan gravitasi disebut juga sebagai percepatan gravitasi. Berikut adalah Persamaan 2.4 yang digunakan untuk menentukan besarnya percepatan gravitasi bumi pada ketinggian tertentu dari pusat bumi.

$$g = \frac{GM_{bumi}}{r^2} \quad (2.4)$$

Keterangan :

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

G = konstanta gravitasi universal ($6,67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2$)

M_{bumi} = massa bumi (kg)

$r = R + h$ = jarak antara dua benda dari tiap pusat massa (m)

semakin jauh jarak benda dari pusat bumi maka percepatan gravitasinya akan semakin kecil. (Giancoli, 2001).

2.6.3 Hukum Kepler

Pengamat terhadap pergerakan planet, bintang, dan benda langit lainnya telah dilakukan oleh manusia selama ribuan tahun yang lalu. Sejarah awal, para ilmuwan menganggap bumi sebagai pusat dari tata surya. Model *globalcentric* yang disebut ini diuraikan dan diformalisasikan oleh astronom Yunani Claudius Ptolemy (Skt. 100 – c. 170) pada abad kedua A.D. dan diterima untuk 1 400 tahun berikutnya.

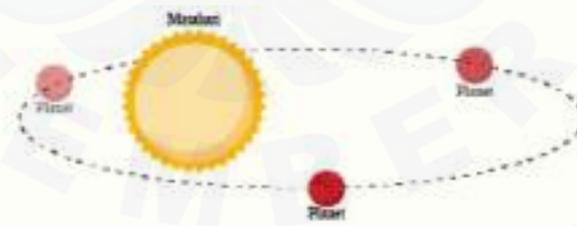
Pada 1543, astronom Polandia Nicolaus Copernicus (1473 – 1543) berpendapat bahwa bumi dan planet lainnya berkisar pada orbit melingkar mengelilingi matahari (model heliosentrik). Astronom Denmark Tycho Brahe (1546 – 1601) ingin menentukan bagaimana langit dibangun, dan dengan demikian dia mengembangkan sebuah program untuk menentukan posisi bintang dan planet. Sangat menarik untuk dicatat bahwa mereka pengamatan dari planet dan 777 bintang terlihat dengan mata telanjang dilakukan dengan hanya Sextant besar dan Kompas. (Teleskop belum diciptakan). Astronom Jerman, Johannes Kepler adalah asisten Brahe dalam jangka pendek. Sementara sebelum kematian Brahe, dimana ia memperoleh astronomi mentornya data dan menghabiskan 16 tahun mencoba untuk menyimpulkan suatu bentuk model matematis untuk gerakan planet. Data tersebut masih sulit untuk dipilah - pilah karena bumi juga

bergerak mengelilingi matahari. Setelah banyak perhitungan yang melelahkan, Kepler menemukan sebuah jawaban bahwa data Brahe pada revolusi Mars sekitar matahari adalah benar dan menjadi sebuah solusi atas kesimpulan model matematis gerak planet.

Analisis Kepler pertama kali menunjukkan bahwa konsep orbit melingkar di sekitar Matahari harus ditinggalkan. Dia akhirnya menemukan bahwa orbit Mars dapat digambarkan secara akurat oleh elips. Dimensi terpanjang disebut sumbu utama dan panjang $2a$, dimana a adalah sumbu setengah. Dimensi terpendek adalah sumbu Minor, dari panjang $2b$, dimana b adalah sumbu semiminor. Di kedua sisi pusat adalah fokus titik, a jarak c dari pusat, di mana $a^2 = b^2 + c^2$. Matahari terletak di salah satu titik fokus orbit Mars. Kepler menggeneralisasikan analisisnya untuk memasukkan gerakan dari semua planet. Analisis lengkap diringkas dalam tiga pernyataan dikenal sebagai hukum Kepler (Halliday dkk., 2018: 429-430).

a. Hukum I Kepler

Hukum pertama kepler membahas tentang bentuk lintasan dari orbit sebuah planet. Hukum pertama kepler ini berbunyi “Semua planet bergerak dalam orbit elips, dengan matahari sebagai fokusnya”. Orbit planet yang berbentuk elips ini didapatkan dari hasil pengamatan yang dilakukan terhadap orbit edaran masing – masing planet. Gambar 2.5 menunjukkan tentang Bunyi Hukum I Kepler

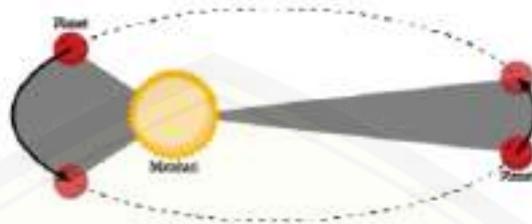


Gambar 2.5 Hukum I Kepler

b. Hukum II Kepler

Hukum kedua kepler yang berbunyi “Suatu garis khayal yang menghubungkan matahari dengan planet menyapu luas juring yang sama dalam selang waktu yang sama”. Hukum kedua ini mengatakan bahwa planet akan bergerak paling lambat saat letaknya terjauh dari matahari dan bergerak paling

cepat saat jaraknya terdekat dengan matahari. Hal ini terjadi karena gaya tarik gravitasi yang disebabkan pusatnya lebih besar ketika planet berada dekat pada pusat orbitnya. Berikut adalah Gambar 2.6 mengilustrasi dari Hukum II Kepler



Gambar 2.6 Hukum II Kepler

c. Hukum III Kepler

Hukum ketiga kepler yang berbunyi “Perbandingan kuadrat periode revolusi terhadap pangkat tiga jarak rata – rata antara matahari dengan planet adalah sama untuk semua planet”. Berikut ini Persamaan 2.5 tentang rumus matematis tentang pernyataan Hukum III Kepler.

$$\frac{r^3}{T^2} = \text{konstan} \quad (2.5)$$

Keterangan :

T = periode (s)

untuk planet yang mengelilingi matahari meninjau data yang digunakan oleh Kepler pada tahun 1618

r = jarak rata – rata planet ke matahari (km)

(Rizayaldi, 2019: 14 – 15)

Berikut ini adalah Tabel 2.1 tentang Data yang digunakan oleh Kepler pada tahun 1618

Tabel 2.1 Data Periode Planet Menurut Kepler (1618)

Planet	Jarak rata – rata ke matahari (AU)	Periode (hari)	$\frac{r^3}{T^2} = 10^{-6} \frac{AU^3}{hari^2}$
Merkurius	0.389	87.77	7.64
Venus	0.724	224.70	7.52
Bumi	1	365.25	7.50
Mars	1.524	686.95	7.50
Jupiter	5.2	4332.62	7.49
Saturnus	9.510	10759.2	7.43

(Caspar. 1993)

2.7 Validitas Modul Fisika Digital

Indikator dari suatu alat atau media dapat dikatakan valid (absah atau sah) adalah apabila alat tersebut memiliki kemampuan untuk mengetahui sesuatu yang akan diukur (Suherman, 1994). Sudjana (2011) memaparkan bahwa validitas berkaitan dengan keakuratan instrument penilaian terhadap konsep yang akan dievaluasi, sehingga sesuatu yang seharusnya dinilai dapat diketahui hasilnya. Akbar (2013:37-38) mengemukakan bahwa uji validitas dapat dilakukan oleh ahli, pengguna dan audiens, yaitu sebagai berikut:

a. Validasi ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seseorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai modul menggunakan instrumen validasi. Kemudian validator ahli memberi masukan perbaikan modul yang dikembangkan.

b. Validasi pengguna

Modul yang diuji coba dalam praktik pembelajaran dikelas berarti digunakan oleh penyusunnya atau guru (pengguna). Dari sini pengguna dapat mengetahui dan merasakan tingkat keterterapan (dapat/tidaknya modul digital tersebut digunakan di kelas).

c. Validasi pengguna

Pengguna atau respon dari penelitian ini adalah siswa yang belajar dengan perangkat modul. Validasi pengguna ini untuk mengetahui efektivitas media pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes. Pilihan cara uji kompetensi sangat tergantung pada kompetensi apa yang akan diketahui/diuji.

2.8 Efektivitas Modul Fisika Digital

Efektivitas dapat dinyatakan sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan dan sasarannya (Daryanto, 2010: 57). Bahan ajar dinilai efektif apabila mampu menyelesaikan tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu tuntas dalam

memahami materi. Efektivitas bahan ajar adalah tingkat ketercapaian dari bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk menuntaskan tujuan pembelajaran.

Efektivitas bahan ajar dapat diketahui dari hasil belajar siswa. Sudjana (2011:3), hasil belajar siswa pada hakikatnya merupakan perubahan tingkah laku serta sebagai umpan balik dalam upaya memperbaiki proses belajar mengajar. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor. Tes hasil belajar dilakukan sebelum penerapan bahan ajar baru (*pretest*) dan setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar baru (*posttest*). Tes ini dilakukan baik untuk uji coba terbatas maupun uji coba skala besar. Instrumen tes ini digunakan untuk mendapatkan data keefektifan bahan ajar baru (Musanni dan Hadiwijaya, 2015:110).

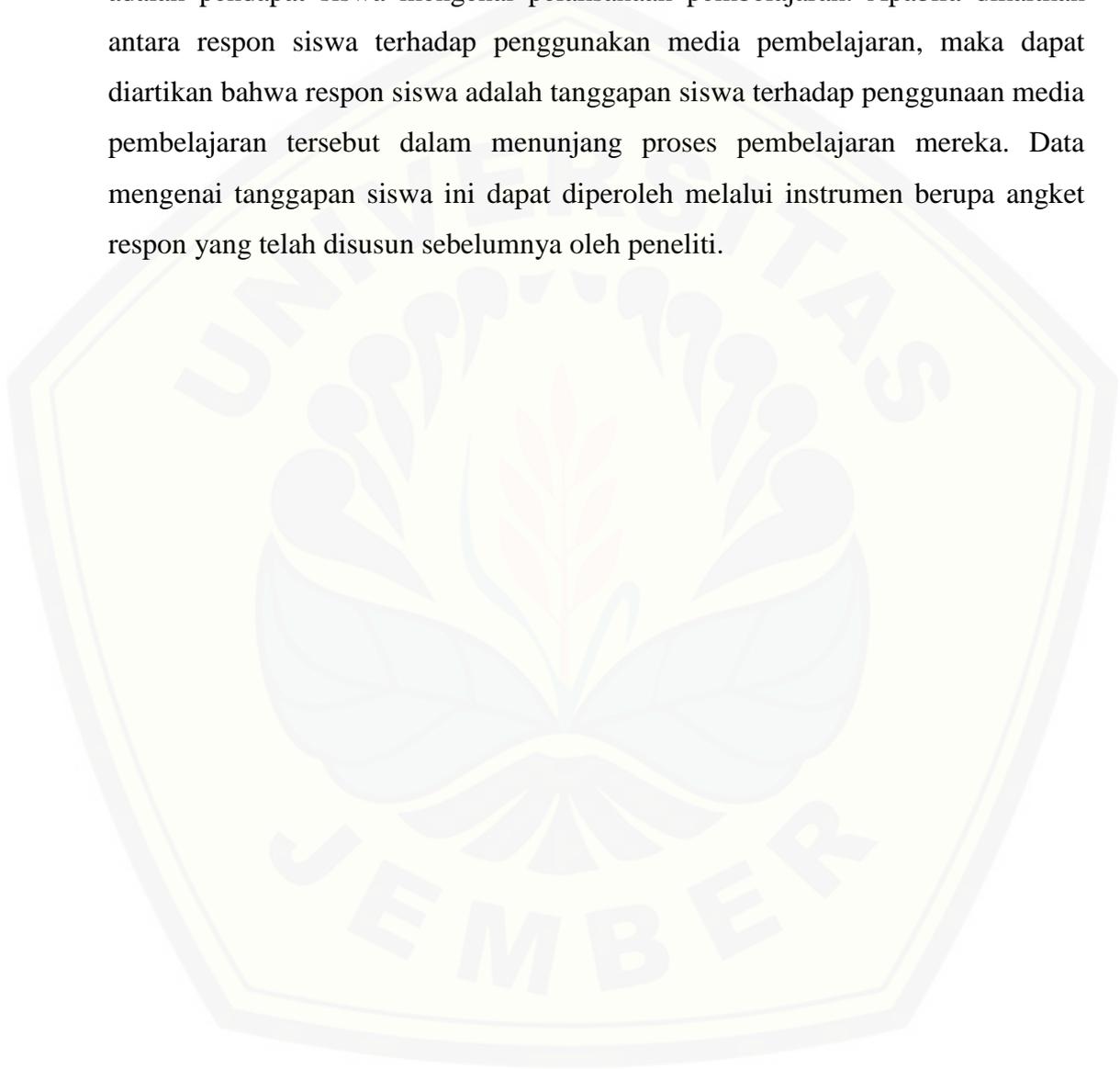
Berdasarkan pendapat para pakar di atas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah tingkat keberhasilan yang dapat dicapai oleh siswa yang salah satunya dibuktikan melalui adanya peningkatan hasil belajar mereka. Apabila efektivitas ini dikaitkan dengan penggunaan media pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran tersebut dinilai efektif apabila mampu memberikan dampak positif dalam menunjang proses pembelajaran.

2.9 Respon Siswa

Respon belajar siswa merupakan ungkapan baik berupa pendapat maupun kesan yang diberikan oleh siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan suatu perangkat pembelajaran (Sulardi, 2015: 16). Perangkat pembelajaran yang baik seharusnya dapat memberi respon yang positif bagi siswa setelah mereka mengikuti kegiatan pembelajaran dengan menggunakan perangkat tersebut. Perangkat pembelajaran yang tidak baik akan memberikan respon yang negatif bagi siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran diukur dengan angket respon. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data mengenai pendapat atau komentar siswa

terhadap komponen dan kegiatan pembelajaran, buku ajar, cara belajar, dan cara guru mengajar (Hobri, 2010: 45).

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai pengertian dari respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran, maka dapat disimpulkan bahwa respon siswa adalah pendapat siswa mengenai pelaksanaan pembelajaran. Apabila dikaitkan antara respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran, maka dapat diartikan bahwa respon siswa adalah tanggapan siswa terhadap penggunaan media pembelajaran tersebut dalam menunjang proses pembelajaran mereka. Data mengenai tanggapan siswa ini dapat diperoleh melalui instrumen berupa angket respon yang telah disusun sebelumnya oleh peneliti.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dari hasil proses pengembangan (Astutik dkk., 2017). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi yang konten materi di dalamnya dikaitkan dengan fenomena fisika di lingkungan sekitar peserta didik.

3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian dan pengembangan dengan model desain Nieveen. Menurut Nieveen (2006), model pengembangan ini mempunyai tahapan meliputi: (1) *Preliminary research*, (2) *Prototyping phase*, dan (3) *Assesment phase (summative evaluation)*. Desain yang digunakan pada tahapan asesmen (*assesment phase*) terhadap produk yang dikembangkan adalah menggunakan *pretest-posttest control group design*. Rancangan penelitian *pretest-posttest* digunakan untuk mengetahui efektivitas modul yang dikembangkan dengan melihat peningkatan hasil belajar siswa yang ditentukan dengan uji *gain score*.

3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penentuan tempat penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih. Adapun tempat uji pengembangan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yaitu SMA Plus Al-Azhar Jember dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas X MIPA tahun ajaran 2020/2021. Adapun pertimbangan pemilihan siswa kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar tahun ajaran 2020/2021 adalah sebagai berikut:

- a. Ketersediaan sekolah sebagai tempat dilakukannya penelitian
- b. Pokok bahasan modul digital fisika yang dikembangkan sesuai dengan subjek penelitian.
- c. Belum pernah ada penelitian sejenis yang dilakukan di sekolah ini

3.3 Definisi Operasional Variabel

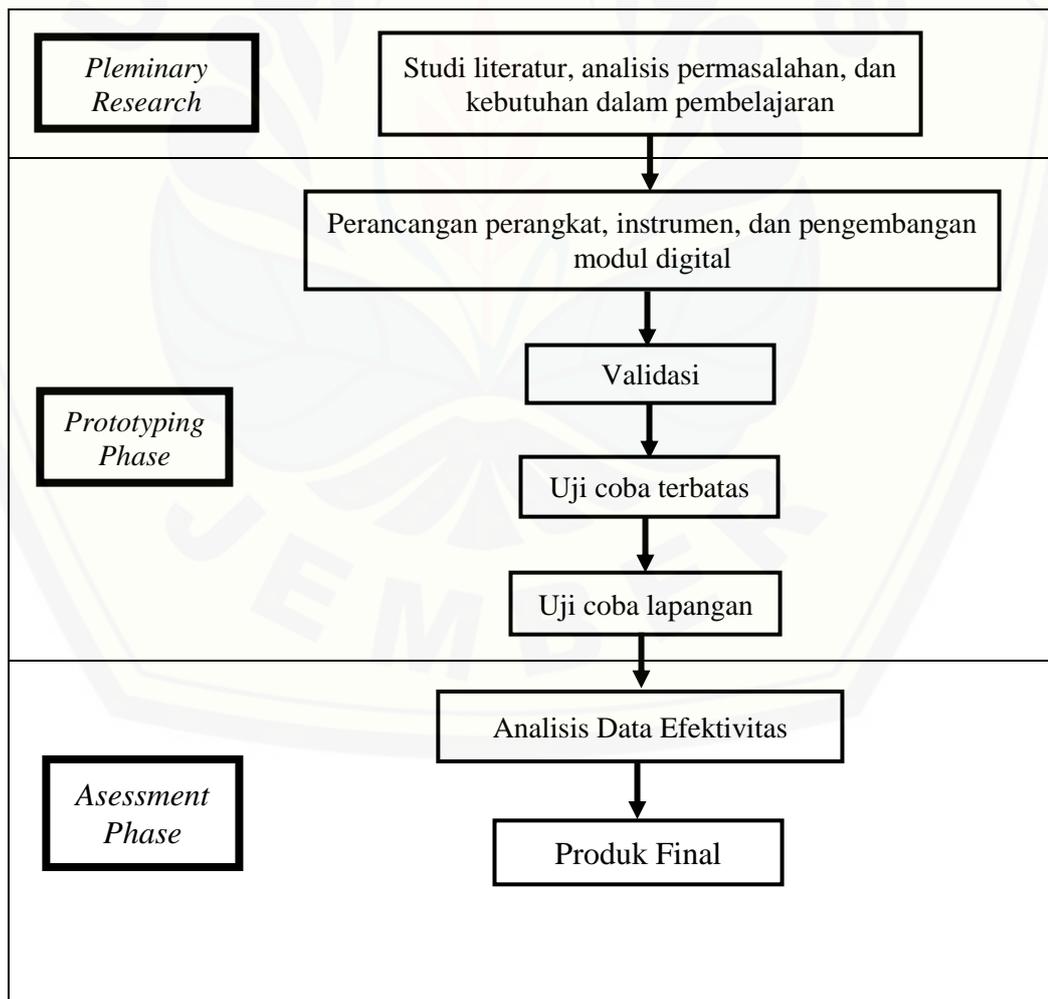
Untuk menghindari perbedaan persepsi yang berkaitan dengan variabel dalam penelitian ini, maka disajikan definisi operasional variabel sebagai berikut:

- a. Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan adalah modul yang terdiri dari komponen-komponen meliputi tujuan, fenomena fisika yang terdapat dalam tradisi larung sesaji yang dilestarikan oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger, materi pembelajaran, prosedur kegiatan pembelajaran, contoh soal beserta pembahasan, dan evaluasi berupa pilihan ganda.
- b. Validitas modul digital fisika yang menunjukkan kelayakan isi dan konstruk dari produk yang dikembangkan. Validasi modul digital fisika didasarkan pada hasil penilaian ahli. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi. Modul digital fisika yang dikembangkan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid, yaitu $2,50 < V_a < 4,00$.
- c. Efektivitas modul digital fisika adalah ukuran validitas audience untuk mengetahui efektivitas modul fisika dengan meninjau peningkatan hasil belajar kognitif siswa melalui *pretest-posttest* tingkat Aplikasi (C3), Analisis (C4) dan Evaluasi (C5). Tes hasil belajar dilakukan sebelum penerapan bahan ajar baru (*pretest*) dan setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar baru (*posttest*). Modul fisika dikategorikan efektif apabila nilai *N-gain score* (g) $\geq 0,3$.
- d. Respon siswa adalah sikap dan tingkah laku siswa yang ditunjukkan sebagai tanggapan terhadap proses pembelajaran yang menggunakan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate*

Storyline 3. Respon siswa apabila besarnya *percentage of agreement* $\geq 61\%$ maka modul fisika digital yang dikembangkan dapat dikategorikan mendapat respon positif.

3.4 Prosedur Pengembangan

Dalam pengembangan modul fisika ini, digunakan prosedur pengembangan model desain Nieveen. Menurut Nieveen (2006), prosedur pengembangan ini terdiri dari : 1) *Preliminary research*, 2) *Prototyping phase*, dan 3) *Assessment phase (summative evaluation)*. Secara sistematis penelitian pengembangan dengan menggunakan model desain Nieveen memiliki tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Modifikasi Model Pengembangan Nieveen

3.4.1 Tahap Studi Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Preliminary research dilaksanakan untuk mendapatkan gambaran tentang penelitian yang akan dilakukan meliputi informasi mengenai kendala dalam perencanaan dan proses pembelajaran di sekolah. Pada tahap ini peneliti juga melakukan wawancara kepada salah satu pengajar fisika di SMA Plus Al-Azhar Jember. Wawancara berisikan beberapa pertanyaan yang akan dijawab oleh responden tersebut. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengetahui kondisi yang ada di SMA Plus Al-Azhar berkaitan dengan lingkup permasalahan yang akan diteliti dan dikaji.

Peneliti melakukan studi literatur setelah menganalisis permasalahan dan kebutuhan di lapangan. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan beberapa kajian teori dari penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Kajian dilakukan dengan menelaah permasalahan yang dialami oleh peserta didik saat mempelajari materi hukum newton tentang gravitasi.

Kajian yang dilakukan dengan cara mempelajari masalah-masalah yang dihadapi siswa ketika mempelajari materi hukum newton tentang gravitasi. Berdasarkan studi literatur tersebut, pengembangan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang konten materinya dikaitkan dengan fenomena fisika berupa tradisi larung sesaji yang dilestarikan oleh masyarakat pesisir Pantai Puger dinilai dapat digunakan sebagai salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada.

Komponen yang digunakan sebagai dasar untuk merencanakan tahapan proses pengembangan modul fisika digital adalah pengetahuan pokok tentang kaitan antara tradisi larung sesaji yang dilakukan oleh masyarakat pesisir Pantai Puger dengan salah satu materi fisika yaitu pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi. Kajian terhadap kurikulum 2013 menjadi dasar peneliti dalam mengembangkan materi dalam pembelajaran fisika yang meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran. Penyusunan tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar didasarkan pada Kompetensi Dasar (KD) yang akan dicapai. Penelitian ini menggunakan pokok bahasan hukum newton tentang

gravitasi. Materi dan Kompetensi Dasar (KD) dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Materi	Kompetensi Dasar
Hukum Newton tentang Gravitasi	3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Newton.
	4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi.

Informasi yang diperoleh dari hasil kajian literatur dan telaah kurikulum digunakan sebagai bahan untuk merancang pengembangan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton tentang Gravitasi dalam pembelajaran fisika di SMA.

3.4.2 Tahap Perancangan (*Prototyping Phase*)

a. Desain Produk

Penyusunan rancangan produk yang akan dikembangkan dilaksanakan setelah proses analisis kebutuhan dan kajian literatur telah terlaksana. Pada tahap ini dilakukan proses *desgin* draf modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji beserta perangkat perancangan dan instrumentasinya. Perancangan perangkat terdiri dari silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Instrumennya yang dibuat yaitu lembar validasi pengguna dan lembar validasi ahli untuk menilai kualitas dari produk yang dikembangkan.

b. Draft I

Setelah merancang produk yang akan dikembangkan maka selanjutnya menentukan gambaran umum modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikatikan dengan kearifan lokal masyarakat pesisir Pantai Puger Jember sebagai draf 1. Draft 1 tersusun dari cover modul, peta konsep, info tentang modul digital , petunjuk penggunaan modul, daftar isi, cover materi, materi modul, latihan soal, rangkuman, dan uji kompetensi.

c. Validasi

Kualitas produk yang akan dikembangkan memerlukan instrumen kevalidan, dan efektivitas untuk dapat dikatakan baik. Instrumen kevalidan tersebut meliputi validasi ahli dan instrumen efektivitas yaitu berupa lembar evaluasi, soal *pretest* dan *posttest* yang didasarkan pada indikator hasil belajar dalam pembelajaran yang dianalisis menggunakan uji *N-gain score*. Pada tahap desain produk akan dihasilkan draf I yang meliputi produk yang dikembangkan yaitu modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi, draf I perangkat pendukung yaitu Silabus, RPP dan kualitas produk yaitu lembar validasi, lembar keterlaksanaan, dan lembar tes (soal *pretest* dan *posttest*).

d. Evaluasi dan Revisi

Evaluasi bertujuan untuk menguji kevalidan berdasarkan penilaian ahli. Draft I yang dihasilkan pada tahap desain produk dinilai kevalidannya oleh ahli. Instrumen penilaian pengembangan modul fisika beserta masukan perbaikan, pendapat, dan penilaian pengembangan modul fisika oleh ahli. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan saran dan perbaikan terhadap instrumen penilaian yang akan dipakai oleh penelitian ini. Setelah dilakukan validasi oleh ahli selanjutnya dilakukan analisis dari hasil validasi. Apabila hasil data analisis kevalidan draft I adalah valid, maka produk dapat digunakan dalam uji coba. Apabila valid dan layak dengan sedikit revisi, maka dilakukan revisi seperti apa yang disarankan oleh ahli sehingga produk yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba.

Jika hasil analisis menunjukkan tidak valid dan tidak layak, maka dilakukan revisi besar. Hasil revisi besar tersebut harus divalidasi kembali oleh ahli dan pengguna hingga didapat produk revisi yang valid dan layak. Tahap perencanaan yang selanjutnya yaitu uji coba terbatas, uji coba ini nantinya akan menghasilkan draft II yang sudah direvisi dan siap digunakan untuk pembelajaran. Uji coba terbatas dilakukan dengan skala kecil untuk mengetahui modul yang dikembangkan sudah layak untuk digunakan pada pembelajaran. Uji coba ini dilakukan dengan jumlah objek sebanyak 6 orang siswa, menghasilkan perbaikan

terhadap modul pengembangan Setelah diuji terbatas, draf I diperbaiki sesuai respon siswa dalam menggunakan selama pembelajaran dan menghasilkan draf II yang siap digunakan untuk uji coba lapangan.

e. **Draf II**

Draf II Setelah dilakukan uji coba terbatas draf 1 yang dihasilkan, maka selanjutnya dilakukan penyempurnaan pada draf 1 menjadi draf 2. Perbaikan yang dilakukan pada perbaikan yang bersifat internal. Perbaikan internal yang dimaksud yaitu kelayakan dalam konteks populasi, agar dapat menjadi produk yang lebih sempurna.

3.4.3 Tahap Penilaian (*Assessment Phase*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan terhadap draf II yang telah diperoleh dari tahap pengembangan yang sebelumnya. Uji coba lapangan dengan jumlah subjek sebanyak 20 orang siswa menggunakan modul pengembangan yang telah diperbaiki berdasarkan uji coba terbatas. Hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui hasil belajar dan kepraktisan pelaksanaan penggunaan produk pengembangan di lapangan. Setelah uji coba dilakukan, selanjutnya akan dilakukan analisis dari hasil uji coba. Apabila hasil data analisis produk telah memenuhi kriteria, maka draft yang dihasilkan adalah produk akhir. Jika hasil analisis menunjukkan belum memenuhi kriteria, maka dilakukan revisi produk. Hasil revisi harus diuji coba kembali hingga didapat produk revisi yang praktis dan efektif.

Tahap pembelajaran menggunakan modul pengembangan dikelas, menggunakan desain penelitian "*One-Group Pretest-Posttest Design*", dalam penelitian ini siswa sebelum menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* diberikan *pretest* terlebih dahulu, kemudian siswa mengikuti pembelajaran dengan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*. Setelah mengikuti pembelajaran siswa akan diberi *posttest*.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam mengetahui respon siswa adalah lembar angket. Lembar angket digunakan untuk mengetahui

pendapat siswa mengenai modul fisika yang telah dikembangkan. Lembar angket nantinya akan diserahkan ke siswa, kemudian diisi dengan tanda *checklist* (√) untuk tiap aspek. Dalam penelitian ini, aspek yang dapat dikembangkan dalam angket respon siswa antara lain tentang pendapat siswa (setuju atau tidak setuju) mengenai penyajian modul fisika, kejelasan isi, dan ketercapaian tujuan. Data yang diperoleh pada lembar angket berupa data interval yang termasuk dalam data kuantitatif.

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Validitas

Produk modul fisika direview terlebih dahulu oleh dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan masukan, kemudian modul fisika direvisi. Hasil revisi modul tersebut akan diuji validitasnya oleh validator ahli dan validator pengguna untuk mengetahui tingkat validitas modul fisika dengan terfokus pada kesesuaian dengan landasan teoritiknya. Hasil dari validasi akan digunakan untuk menghasilkan modul fisika dengan validitas tinggi berdasarkan masukan dari validator.

a. Subjek Validator

Validator ahli pada tahapan validasi modul fisika dilakukan oleh dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember yang ahli dalam bidang materi, desain, dan bahasa. Validator pengguna pada tahapan validasi modul fisika ini dilakukan oleh satu validator yakni satu guru bidang studi fisika pada sekolah yang menjadi subjek penelitian yaitu SMA Plus Al-Azhar Jember.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen validasi yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar validasi modul fisika. Lembar validasi ini digunakan untuk memberikan masukan berupa kritik, saran, dan tanggapan terhadap kualitas modul fisika yang dikembangkan. Terdapat empat komponen penilaian pada lembar validasi yakni, kelayakan isi, aspek penyajian, kegrafikan, dan bahasa dan gambar. Kriteria untuk menyatakan kualitas modul digital fisika yang dikembangkan pada tiap komponen

terdiri dari empat penilaian, 1) tidak valid, 2) kurang valid, 3) valid, 4) sangat valid serta saran atau masukan terhadap perbaikan modul fisika dapat diisi oleh validator pada bagian saran.

c. Teknik perolehan data

Teknik perolehan data yang digunakan dalam tahap ini adalah validasi. Data didapatkan dengan memberikan lembar validasi beserta modul fisika berwawasan lingkungan pesisir pantai kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian pada tiap aspek dengan cara memberi tanda checklist (\surd). Validator juga dapat memberi saran atau masukan mengenai modul fisika yang dikembangkan.

d. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data berdasarkan data yang dianalisis pada tahap ini adalah data kuantitatif yang didapatkan dari validator dan dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penilaian terhadap modul fisika yang dikembangkan. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian. Menurut Hobri (2010), kegiatan penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan lembar kerja siswa sesuai langkah-langkah berikut:

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi aspek (A_i), indikator (I_i), dan nilai (V_{ji}) untuk masing-masing validator.
- 2) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator menggunakan Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

V_{ji} = Data nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n = Banyaknya validator

- 3) Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (3.2)$$

Keterangan :

A_i = Rerata nilai untuk aspek ke-i

I_{ij} = Rerata untuk aspek ke – i indikator ke-j

m = Banyaknya indikator dalam aspek ke-i

- 4) Menentukan nilai V_a atau nilai rata – rata total validitas dari semua aspek menggunakan Persamaan 3.3 sebagai berikut.

$$V_a = \frac{\sum_{j=1}^m A_i}{n} \quad (3.3)$$

Keterangan :

V_a = Nilai rerata total untuk semua aspek

A_i = Rerata nilai untuk aspek ke – i

n = Banyaknya aspek

- 5) Menentukan kategori kevalidan dengan mencocokkan rata—rata total dengan kriteria kevalidan yaitu seperti Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kriteria Kevalidan

Nilai V_a	Kriteria
$3,25 < V_a \leq 4,00$	Sangat Valid
$2,50 < V_a \leq 3,25$	Valid
$1,75 < V_a \leq 2,50$	Kurang Valid
$1,00 < V_a \leq 1,75$	Tidak Valid

(Ratumanan dan Laurens, 2011)

Kriteria menyatakan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline3* yang dikembangkan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat Valid, yaitu $2,50 < V_a \leq 4,00$. Jika tingkat pencapaian validitas dibawah valid, maka perlu dilakukan revisi modul sesuai dengan masukan dari validator sehingga diperoleh modul yang valid.

3.5.2 Efektivitas Modul Fisika

Efektivitas modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* diketahui dengan meninjau keberhasilan modul dalam meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi hukum newton tentang gravitasi.

a. Instrumen

Sebelum kegiatan pembelajaran, peneliti memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui hasil belajar awal siswa dan di akhir pembelajaran, peneliti memberikan tes akhir (*posttest*) untuk setiap siswa dalam kelas uji pengembangan. Siswa mengisi *pretest* dan *posttest* secara mandiri. Data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan modul fisika yang dikembangkan.

b. Indikator

Indikator soal tes untuk hasil belajar disesuaikan dengan indikator materi secara umum. Indikator soal hasil belajar siswa dalam penelitian ini mencakup ranah kognitif menurut Taksonomi Bloom tingkat Aplikasi (C3), Analisis (C4), dan Evaluasi (C5).

c. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam tahap ini yaitu peneliti memberikan soal hasil belajar (*pretest*) di awal pembelajaran untuk mengukur kemampuan awal. Selanjutnya, diberikan tes di akhir pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan modul pengembangan fisika. Hasil dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa.

d. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui besar peningkatan dari aspek hasil belajar dihitung melalui data *pretest* dan *posttest*. Kemudian dilakukan uji gain ternormalisasi yaitu dengan mengukur nilai siswa sebelum dan setelah mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan modul fisika yang dikembangkan. Berikut ini Persamaan 3.4 untuk mencari nilai gain ternormalisasi.

$$g = \left(\frac{s_f - s_i}{s_{maks} - (s_i)} \right) \quad (3.4)$$

Keterangan :

g = gain ternormalisasi

s_f = skor nilai *posttest*

s_i = skor nilai *pretest*

Hake (1998), kriteria *N-gain* didasarkan ketentuan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria peningkatan hasil belajar

Nilai <i>N-gain</i>	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Kriteria menyatakan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan efektif dengan meninjau peningkatan hasil belajar kognitif siswa, jika minimal tingkat kriteria dari hasil belajar yang dicapai yaitu $\langle g \rangle \geq 0,3$ dapat dikatakan efektif.

3.5.3 Respon Siswa

a. Instrumen pengumpulan data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam tahapan ini adalah lembar angket. Lembar angket digunakan untuk mengetahui pendapat siswa mengenai modul fisika yang telah dikembangkan. Lembar angket nantinya akan diberikan kepada siswa melalui *google form*, kemudian diisi dengan tanda checklist (\checkmark) untuk tiap aspek. Dalam penelitian ini, aspek yang dapat dikembangkan dalam angket respon siswa antara lain tentang pendapat siswa (setuju atau tidak setuju) mengenai penyajian modul fisika, kejelasan isi, dan ketercapaian tujuan. Data yang diperoleh pada lembar angket berupa data interval yang termasuk dalam data kuantitatif.

b. Teknik perolehan data

Teknik perolehan data pada tahapan ini menggunakan angket isian *google form*. Angket respon diberikan kepada siswa setelah melakukan penelitian pengembangan untuk mengetahui pendapat siswa setelah menggunakan modul digital fisika berbasis *Articulate Storyline 3*. Siswa diminta untuk mengisinya sesuai dengan pendapatnya sendiri dengan cara memberi tanda checklist (\checkmark) untuk tiap aspek.

c. Teknik analisis data

Dalam tahapan ini digunakan teknik analisis data yakni deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kuantitatif ini digunakan untuk mengolah

data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif presentase. Persentase data dari angket respon siswa yang diperoleh dihitung berdasarkan skala Likert dengan keterangan sebagai berikut: 1) skor 4 mewakili pilihan “sangat setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “sangat tidak setuju” pada pernyataan negatif, 2) skor 3 mewakili pilihan “setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “tidak setuju” pada pernyataan negatif, 3) skor 2 mewakili pilihan “tidak setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “setuju” pada pernyataan negatif, dan 4) skor 1 mewakili pilihan “sangat tidak setuju” pada pernyataan positif atau pilihan “setuju” pada pernyataan negatif. Berikut ini Persamaan 3.5 yang digunakan untuk menghitung persentase dari masing-masing aspek.

$$NP = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.5)$$

Keterangan :

NP = nilai persen yang dicari

A = proporsi total opsi yang dipilih oleh siswa

B = jumlah siswa

Menurut Arikunto (2010), kriteria respon siswa menurut nilai presentase ditunjukkan pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria respon siswa

Interval Respon Siswa	Kriteria
$80\% \leq Na < 100\%$	Sangat Positif
$60\% \leq Na < 80\%$	Positif
$40\% \leq Na < 60\%$	Cukup Positif
$20\% \leq Na < 40\%$	Kurang Positif
$Na < 20\%$	Sangat Kurang Positif

(Arikunto, 2010)

Hasil data respon ditelaah apabila besarnya *percentage of agreement* $\geq 61\%$ maka modul digital fisika dapat dikategorikan positif (Masruroh dan Listiadi, 2015 : 3). Produk akhir pengembangan ini berupa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi yang telah diuji coba lapangan skala besar yang telah direvisi berdasarkan masukan validator ahli.

3.6 Produk Final

Setelah dilakukan uji coba lapang, penyempurnaan produk akhir diperlukan untuk mendapatkan produk final yang akurat. Pada tahapan ini sudah didapatkan produk yang tingkat efektivitas dan kepraktisannya dapat dipertanggung jawabkan. Sehingga hasil penyempurnaan produk akhir memiliki nilai yang dapat dijamin kebermanfaatannya. Modul digital yang penyebarannya berupa file yang ditautkan pada *link* website dikonversi menjadi bentuk link yang lebih sederhana dan mudah diakses. Tujuan dari pengkonversian ini adalah agar media pembelajaran yang dibuat oleh peneliti menjadi lebih mudah untuk disebarluaskan dan diakses serta lebih efektif.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dipaparkan hasil pengembangan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi dan pembahasannya setelah dilakukan uji pengembangan di SMA Plus Al-Azhar Jember pada bulan Januari – Februari 2021 semester genap tahun pelajaran 2020/2021.

4.1 Hasil Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dari hasil pengembangan yang telah dilakukan serta menguji cobakan produk dari hasil pengembangan tersebut. Produk pada penelitian pengembangan ini adalah sebuah modul fisika digital yang disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pada pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi. Produk media pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3* ini dapat dijalankan menggunakan komputer atau laptop yang telah terpasang *software* chrome. Media pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3* ini dikembangkan untuk memudahkan siswa memahami materi Hukum Newton Tentang Gravitasi dengan menjadikan kecepatan dalam tahapan proses pembelajaran dapat disesuaikan dengan kemampuan siswa karena modul yang dikembangkan bersifat disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji sehingga siswa dapat mengatur tempo belajarnya sendiri.

Desain penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan Nieveen yang terdiri dari tahap studi pendahuluan, tahap perancangan, dan tahap penilaian. Media Pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan memerlukan penggunaan komputer yang telah terpasang *software* chrome. SMA Plus Al-Azhar Jember memenuhi kebutuhan penelitian ini terkait dengan fasilitas yang diperlukan untuk penelitian. Uji coba produk dilakukan di satu kelas yaitu kelas X MIPA yang terdiri dari uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.

4.1.1 Tahap Studi Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Tahap studi pendahuluan dari desain penelitian pengembangan Nieveen ini diperlukan untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, menetapkan kebutuhan-kebutuhan dalam pembelajaran yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran meliputi sumber belajar yang digunakan siswa.

a. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan kegiatan untuk mengidentifikasi masalah serta mencari alternatif solusi permasalahan. Kegiatan analisis permasalahan yang dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada satu guru fisika guru pengajar fisika di kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar Jember. Wawancara dilakukan untuk mengetahui sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika yang dilakukan di SMA Plus Al-Azhar Jember serta permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh selanjutnya akan dijadikan sebagai dasar dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran fisika di sekolah tersebut.

Hasil dari wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, sumber belajar yang digunakan adalah LKS dan buku paket yang telah disediakan oleh pihak sekolah. LKS yang digunakan hanya berisikan sedikit materi pada tiap subbabnya, karena sebagian besar dari isinya berupa soal-soal latihan. Materi yang terdapat baik dalam buku paket maupun LKS belum ada yang terintegrasi dengan kebudayaan yang ada di Kabupaten Jember terutama tentang Kebudayaan Larung Sesaji Pantai Puger.

Hasil dari wawancara yang dilakukan juga menunjukkan bahwa proses pembelajaran fisika cenderung membosankan. Hal ini disebabkan materi fisika yang rumit untuk dipahami dijelaskan dengan menggunakan media pembelajaran yang bersifat monoton (LKS dan buku paket). Selain itu, karena kondisi pandemi covid-19, durasi pembelajaran fisika di kelas dipangkas, sehingga waktu belajar fisika siswa bersama guru menjadi berkurang. Berdasarkan penuturan dari guru pengajar fisika kelas X MIPA, keberadaan laboratorium multimedia di SMA Plus

Al-Azhar masih belum digunakan secara maksimal oleh siswa terutama dalam menunjang kegiatan pembelajaran.

b. Studi Literatur dan Penelitian Terkait

Selanjutnya yang dilakukan pada tahap studi pendahuluan ini adalah mengkaji beberapa teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan permasalahan yang terjadi di lapangan. Pada tahap ini dihasilkan beberapa referensi terkait dengan modul digital yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Selain itu juga didapatkan referensi tentang analisis kaitan antara budaya Larung Sesaji di Pantai Selatan ketika ditinjau dari Ilmu Sains. Berdasarkan hasil dari studi literatur penelitian-penelitian sebelumnya membantu peneliti dalam mengembangkan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji fisika baik dari segi komponen-komponen yang terdapat di dalam modul seperti halaman judul, identitas, petunjuk penggunaan modul, judul, tujuan, kompetensi, contoh soal, dan evaluasi maupun juga konten dan materi yang akan dimuat di dalam modul digital fisika tersebut.

c. Analisis Kebutuhan

Tahapan ini juga dilakukan analisis kebutuhan untuk kurikulum yang digunakan disekolah untuk memenuhi kompetensi yang harus dimiliki siswa, berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam kurikulum 2013 SMA. Perumusan tujuan pembelajaran nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan produk. Tujuan pembelajaran dirancang berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), dan indikator dari materi Hukum Newton Tentang Gravitasi.

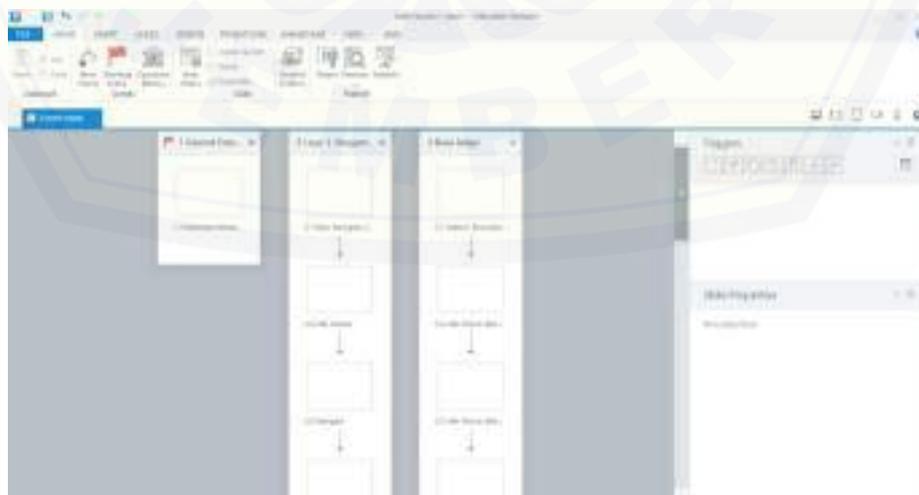
4.1.2 Tahap Perancangan (*Prototyping Phase*)

Tahap perancangan dimulai dari proses pengembangan modul digital fisika yang disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji hingga menjadi produk hasil pengembangan yang telah siap diuji cobakan kepada responden yaitu siswa kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar Jember. Media pembelajaran berupa modul digital fisika dirancang dengan menyesuaikan Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar

(KD), indikator dan karakteristik peserta didik, karakteristik materi, dan kebutuhan peserta didik. Perancangan desain, susunan, dan komponen yang terdapat di dalam modul digital fisika dilakukan pada tahap ini.

Materi yang terdapat di dalam modul digital fisika ini tersusun dari materi yang ada di buku fisika karangan Caspar, David Halliday, Douglas C. Giancoli, Jearl Walker, Mikrajuddin, Robert Resnick, serta beberapa jurnal relevan tentang penelitian analisis larung sesaji di Pantai Selatan yang ditinjau secara fisika. Materi yang dimuat dalam modul digital fisika berbasis *Articulate Storyline 3* ini adalah materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. Penyusunan materi disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan indikator yang telah disusun sebelumnya. Langkah selanjutnya adalah menyunting materi hingga evaluasi yang akan dimuat dalam modul digital fisika yang akan dikembangkan.

Pembuatan produk media pembelajaran berupa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* dimulai dengan menentukan ukuran dari *scene* yang akan dibuat, kemudian menyusun *scene* dan membagi *layer* yang akan digunakan. *Layout* dari modul digital fisika didesain dengan semenarik mungkin agar siswa tidak bosan dalam mempelajari materi fisika. Selain itu, modul ini juga dirancang agar dapat bersifat disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji serta ditunjang dengan audio agar pembelajaran fisika yang dilakukan tidak monoton. Berikut ini adalah Gambar 4.1 tentang Pembagian *Scene* dan *Layer* Modul Digital.



Gambar 4.1 Pembagian *Scene* dan *Layer* Modul Digital

Setelah *layout* dan *layer* sudah terbagi, langkah selanjutnya adalah memasukkan materi hingga evaluasi yang telah disusun sebelumnya. Materi, pembahasan tentang larung sesaji pantai puger ditinjau dengan hukum newton tentang gravitasi, latihan soal, serta evaluasi yang telah disunting selanjutnya di susun dalam bentuk draf modul. Background pada *layout* modul digital diambil dari laman vecteezy.com sehingga dihasilkan modul digital yang menarik. Berikut ini adalah Gambar 4.2 proses penginputan materi ke dalam *software* pengembang modul digital fisika.

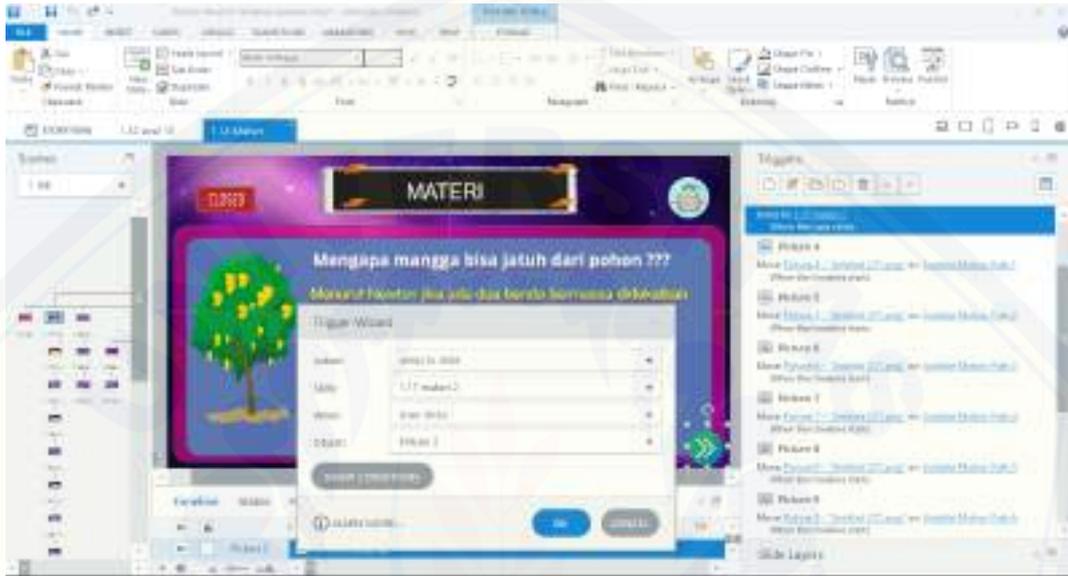


Gambar 4.2 Proses penginputan materi ke dalam *software* Articulate Storyline 3

Selain itu juga terdapat beberapa ikon dan panel yang juga diambil dari vecteezy.com. Selanjutnya memasukkan komponen pelengkap modul digital fisika yang berupa halaman selamat datang, petunjuk dan navigasi dalam menggunakan modul digital fisika, serta informasi penunjang tentang modul yang dikembangkan meliputi *software* dan berbagai sumber yang digunakan untuk mengembangkan modul, judul materi yang dimuat di dalam modul, kompetensi inti, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, indikator, dan tim pengembang dari modul digital fisika tersebut.

Setelah semua konten modul digital fisika dan komponen pelengkapnya telah dimuat, langkah selanjutnya adalah membuat tombol ikon. Logo tombol

ikon yang telah diinputkan ke dalam *software* pengembang modul digital fisika diberi *trigger* sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan. Berikut ini adalah salah satu pengkodean tombol ikon yang tujuannya agar berfungsi untuk berpindah ke layer selanjutnya. Berikut ini Gambar 4.3 tentang pengkodean tombol ikon untuk menuju layer selanjutnya.



Gambar 4.3 Pengkodean tombol ikon selanjutnya

Selanjutnya adalah penambahan audio di bagian pemutaran pada masing-masing scene sekaligus untuk tombol ikon yang terdapat di masing-masing *scene* (efek suara “klik”). Semua proses pengembangan produk ini dilakukan dengan menggunakan *software Articulate Storyline 3*.

Tahap *prototyping phase* (tahap perancangan) menghasilkan draf 1 modul modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang berisi materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. Draf 1 modul yang dihasilkan dari *prototyping phase* selanjutnya dinilai kelayakan oleh validator ahli. Berikut adalah komponen-komponen yang terdapat di dalam modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*.

- 1) Halaman *opening* memuat kolom untuk mengisi nama dari pengguna modul digital fisika berbasis *Articulate Storyline 3* dan tombol ikon yang digunakan

untuk menuju ke halaman selanjutnya. Bagian *opening* dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 *Opening* Modul Digital Fisika

- 2) Halaman pengantar, sebelum memasuki inti dari materi pengguna akan masuk ke halaman pengantar yang memuat opsi info media, mulai belajar, dan navigasi. Berikut ini Gambar 4.5 tentang Halaman Pengantar.



Gambar 4.5 Halaman Pengantar

- 3) Opsi Info Media memuat informasi tentang materi yang disajikan dalam modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti, *software* yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran yang dibuat, sumber

yang digunakan untuk menyusun modul digital fisika, dan editor penunjang yang digunakan.

- 4) Opsi Navigasi memuat informasi tentang petunjuk penggunaan modul serta fungsi dari ikon yang terdapat di dalam modul digital fisika.

Scene berikutnya akan muncul ketika pengguna mengklik opsi mulai belajar. Berikut ini adalah Gambar 4.6 tentang tampilan yang akan muncul ketika pengguna mengklik opsi mulai belajar.



Gambar 4.6 Tampilan Opsi Mulai Belajar

- 5) Profil materi, berisi tentang Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan Tujuan Pembelajaran pada materi Hukum Newton Tentang Gravitasi
- 6) Materi, berisi materi pokok Hukum Newton Tentang Gravitasi yang juga dilengkapi dengan ilustrasi, rumus, dan keterangan rumus.
- 7) Etnosains, berisi analisis kebudayaan Larung Sesaji Pantai Puger ditinjau secara fisika dan keterkaitannya dengan materi Hukum Newton Tentang Gravitasi.
- 8) Latihan Soal, berisi 6 butir latihan soal yang disertai dengan pembahasan
- 9) Evaluasi, berisi 10 soal pilihan ganda untuk mengukur tingkat ketercapaian pembelajaran peserta didik dengan menggunakan modul digital yang dikembangkan oleh peneliti. Sebelum pengguna mengerjakan soal evaluasi yang terdapat di dalam modul digital ini, pengguna akan diminta untuk memasukkan kode soal yang telah dibuat sebelumnya oleh peneliti. Durasi maksimal untuk mengerjakan soal evaluasi pada modul digital fisika yang

dikembangkan oleh peneliti adalah selama 60 menit. Waktu yang telah digunakan untuk mengerjakan soal evaluasi akan tampak di bagian pojok kanan atas di setiap scenenya. Berikut ini adalah Gambar 4. 7 tentang tampilan salah satu scene di dalam evaluasi.



Gambar 4.7 Tampilan Scene di Bagian Evaluasi

- 10) Author, berisi data dari pengembang modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi.

Pada tahap *prototyping* ini juga di rancang silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), penyusunan instrumen untuk validasi ahli dan validasi pengguna, serta penyusunan soal untuk *pre-test* dan *post-test* sekaligus dengan rubrik penilaiannya. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) disusun sebanyak 2 pertemuan dengan masing masing pertemuan diberi durasi 2-3 jam pelajaran. Pemangkasan waktu ini menyesuaikan dengan peraturan sekolah tentang proses pembelajaran selama pandemi covid-19. Soal *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada peserta didik ada yang berupa soal konsep masukan dari dosen pembimbing utama serta beberapa soal tentang materi Hukum Newton tentang Gravitasi yang telah dimodifikasi.

d. Validasi

Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi

divalidasi oleh dua dosen ahli pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan satu guru pengajar fisika di SMA Plus Al-Azhar Jember. Validasi ahli dilakukan dua orang validator ahli yaitu dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember dan satu validator pengguna yaitu guru fisika SMAN Plus Al-Azhar Jember. Skor yang diberikan dalam penilaian terdiri dari skala 1 sampai 4 yaitu (1) tidak valid, (2) kurang valid, (3) valid, (4) sangat valid. Pada lembar validasi tersebut juga terdapat tempat untuk memberikan saran dan komentar dari validator. Nilai yang diperoleh dari tiga validator dirata-rata untuk menentukan nilai validasi ahli akhir. Kemudian nilai yang diperoleh dirujuk pada kriteria validitas untuk mengetahui tingkat validitas dari modul digital fisika berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi. Rincian skor keseluruhan aspek validasi modul dapat dilihat pada Lampiran 4.4 dan ringkasan hasil validasinya ditunjukkan pada Tabel 4.1 berikut.

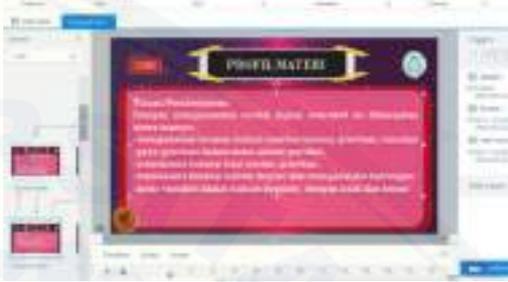
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli dan Pengguna Terhadap Modul Digital Fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji Berbasis *Articulate Storyline 3*

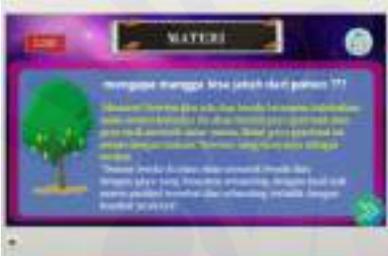
No.	Aspek	Nilai Validasi Ahli dan Pengguna				Kategori
		Validator 1	Validator 2	Validator 3	Rata-rata	
1.	Konstruk	3,45	3,73	3,82	3,67	Sangat Valid
2.	Isi	3,67	3,67	4	3,78	Sangat Valid
3.	Bahasa	3,5	3,5	3,83	3,61	Sangat Valid
Rata-rata		3,54	3,63	3,88	3,69	Sangat Valid

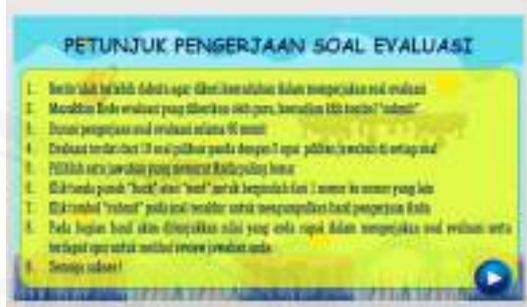
Hasil validasi yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menyempurnakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi sebelum dilakukan uji coba terbatas dan uji coba luas. Berdasarkan data pada Tabel 4.1 diketahui bahwa skor validitas modul dari gabungan hasil validasi ketiga validator menunjukkan skor 3,69 yang apabila merujuk pada Tabel 3.2 tentang kriteria kevalidan, maka modul yang dikembangkan oleh peneliti termasuk ke dalam kategori sangat valid. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi dapat digunakan dalam pembelajaran. Terdapat beberapa saran dari validator ahli dan validator pengguna untuk perbaikan modul ini. Sehingga dalam

modul ini terdapat perbaikan sesuai dengan saran validator yang ditunjukkan oleh Tabel 4.2 tentang Revisi dan Perbaikan berikut ini.

Tabel 4.2 Revisi dan Perbaikan Modul Digital Fisika

No.	Komponen yang Direvisi	Hasil Revisi
1.	Menambahkan tujuan pembelajaran di bagian info materi	<p>Tujuan Pembelajaran telah ditambahkan ke dalam modul digital fisika pada bagian info materi</p> 
2.	Memperjelas cara penggunaan modul dan diberi penjelasan mengenai petunjuk tahapan mempelajari masing – masing bagian yang ada di modul	<p>Pemberian penjelasan tata cara penggunaan modul pada bagian navigasi</p> 

No.	Komponen yang Direvisi	Hasil Revisi
		
3.	<p>Memperbaiki sistem penulisan dalam menggunakan huruf kapital</p> 	<p>Memperbaiki penggunaan huruf kapital, selalu menggunakan kapital di awal kalimat.</p> 
4.	<p>Menambahkan rumus pada materi Hukum II Kepler</p>	<p>Menambahkan rumus untuk mencari nilai kecepatan sudut rata-rata planet:</p> 
5.	<p>Mengganti penggunaan warna yang digunakan pada bagian pembahasan, agar lebih jelas</p> 	<p>Hasil dari perubahan warna pada bagian pembahasan</p> 

No.	Komponen yang Direvisi	Hasil Revisi
6.	Diberi petunjuk pengerjaan soal evaluasi	Penambahan petunjuk pengerjaan soal evaluasi 

e. Evaluasi dan Revisi

Tahap *prototyping* yang selanjutnya yaitu uji coba terbatas, uji coba ini nantinya akan menghasilkan draf II yang sudah direvisi dan siap digunakan untuk pembelajaran. Pada uji coba terbatas ini, dilakukan pembelajaran di kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar Jember dengan responden sebanyak 6 orang siswa. Responden yang sedikit dalam uji coba terbatas dikarenakan sedang dalam kondisi pandemi covid-19. Uji coba terbatas ini dilakukan selama dua kali pertemuan dengan masing-masing pertemuan diberi waktu selama 120 menit. Kegiatan yang dilakukan pada pertemuan pertama adalah mengerjakan soal *pretest*, mempelajari konten modul dari materi hingga kajian etnosains. Kemudian, pada pertemuan kedua dilanjutkan dengan latihan soal, evaluasi atau *posttest*, dan mengisi angket respon siswa setelah menggunakan modul digital interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton tentang Gravitasi.

Uji coba *pretest* dilaksanakan melalui laman *google form* dan *posttest* melalui layer evaluasi yang terdapat di dalam modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*. Sebelum dilakukan tes hasil belajar, soal *pretest* dan *posttest* divalidasi terlebih dahulu. Validasi soal ini bertujuan untuk mengetahui soal tersebut layak dan sesuai untuk diujikan kepada siswa. Adapun hasil validitas soal dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hasil Validitas Soal Hasil Belajar

No.	Aspek	Nilai Validasi Ahli dan Pengguna			Rata-rata	Kategori
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1.	Materi	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Konstruk	3,25	3,5	4	3,58	Sangat Valid
3.	Bahasa	4	3,75	3,75	3,83	Sangat Valid
Rata-rata		3,75	3,75	3,92	3,81	Sangat Valid

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.3 diperoleh rata-rata validasi dari ketiga validator sebesar 3,81. Hasil ini kemudian dirujuk ke Tabel 3.2 tentang Kriteria kevalidan, maka dapat dikatakan bahwa soal hasil belajar yang disusun sangat valid sehingga dapat digunakan untuk kegiatan *pretest* dan *posttest* yang bertujuan melihat tingkat efektivitas modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil dari *pretest* di awal pertemuan dan *posttest* di akhir pertemuan dijadikan dasar untuk mendapatkan data hasil belajar siswa baik pada uji coba kecil maupun pada uji coba skala besar. Soal yang diberikan pada uji coba kecil sama dengan kelas yang diberikan pada uji coba skala besar. Pada Uji coba skala kecil didapatkan hasil bahwa efektivitas modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang dikembangkan oleh peneliti sebesar 0,53 yang berarti mendapatkan kriteria sedang. Rincian data tentang hasil *pretest* dan *posttest* pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Lampiran 4.10 tentang hasil belajar siswa. Modul yang digunakan masih perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut karena masih ada siswa yang kategori *N-gain* nya rendah. Pada uji coba skala terbatas dengan modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti hanya satu orang siswa yang mendapatkan kriteria *N-gain* tinggi. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya perbaikan terhadap modul fisika digital yang dikembangkan oleh peneliti.

Hasilrespon siswa dalam mengikuti pembelajaran menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*, dapat dilihat pada Tabel 4.4 tentang hasil respon pada siswa uji coba terbatas berikut.

Tabel 4.4 Hasil Respon Siswa pada Uji Coba Skala Kecil

No.	Aspek	Percentage of Agreement	Kriteria
1.	Penyajian Modul	80,21%	Sangat Positif
2.	Kejelasan Isi	72,92%	Positif
3.	Ketercapaian Tujuan	91,67%	Sangat Positif
Rata-rata		81,60%	Sangat Positif

Berdasarkan Tabel 4.4 tentang respon siswa pada uji coba skala dalam mengikuti pembelajaran menggunakan draf I modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*, mendapatkan hasil rata – rata total sebesar 81,60% yang apabila merujuk pada Tabel 3.4 tentang kriteria respon yang diberikan oleh responden maka modul yang dikembangkan oleh peneliti memiliki kategori sangat positif. Rincian data yang digunakan untuk memperoleh rekapitulasi rata-rata respon siswa dapat dilihat pada Lampiran 4.11 tentang hasil analisis respon siswa. Pada bagian kritik dan saran yang terdapat dalam angket respon beberapa siswa memberikan masukan agar memperjelas dan melengkapi materi yang disajikan dalam modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti. Setelah melakukan revisi dan perbaikan berdasarkan hasil pada uji coba terbatas selanjutnya didapatkan Draft II modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi.

f. Draft II

Perbaikan Draft I dilakukan dengan menambahkan rumus dan keterangan terutama tentang satelit untuk memperjelas materi yang akan disampaikan melalui media berupa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan oleh peneliti selain itu juga dilakukan perbaikan pada konten etnosains dengan menambahkan ilustrasi gambar dan memperjelas keterkaitan antara kebudayaan Larung Sesaji yang dilakukan oleh Masyarakat Pesisir Pantai Puger Jember dengan materi fisika yaitu Hukum Newton Tentang Gravitasi. Setelah dilakukan perbaikan, maka didapatkan Draft II modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang siap di uji cobakan di lapangan dengan skala responden lebih banyak dari uji coba terbatas.

4.1.3 Tahap Penilaian (*Assesment Phase*)

Tahap perancangan menghasilkan produk yang disebut draf II berupa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi. Modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* yang telah memenuhi kriteria sangat valid diuji coba lapangan pada siswa kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar Jember. Tahapan yang dilakukan pada uji coba skala besar sama dengan yang dilakukan pada uji coba skala terbatas, yang berbeda adalah jumlah responden yang digunakan.

Responden yang telah ikut dalam uji coba terbatas tidak akan mengikuti uji coba skala besar. Uji coba skala besar ini menggunakan 19 responden. Sebelum dilakukan uji coba skala besar, 19 responden diberi *pretest* melalui *google form* terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran. Uji coba skala besar dilakukan selama 2 pertemuan dengan durasi masing-masing pertemuan 120 menit. Kegiatan yang dilakukan pada pertemuan pertama adalah mengerjakan soal *pretest*, mempelajari konten modul dari materi hingga kajian etnosains. Kemudian, pada pertemuan kedua dilanjutkan dengan latihan soal, evaluasi atau *posttest*, dan mengisi angket respon siswa setelah menggunakan modul digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton tentang Gravitasi. .

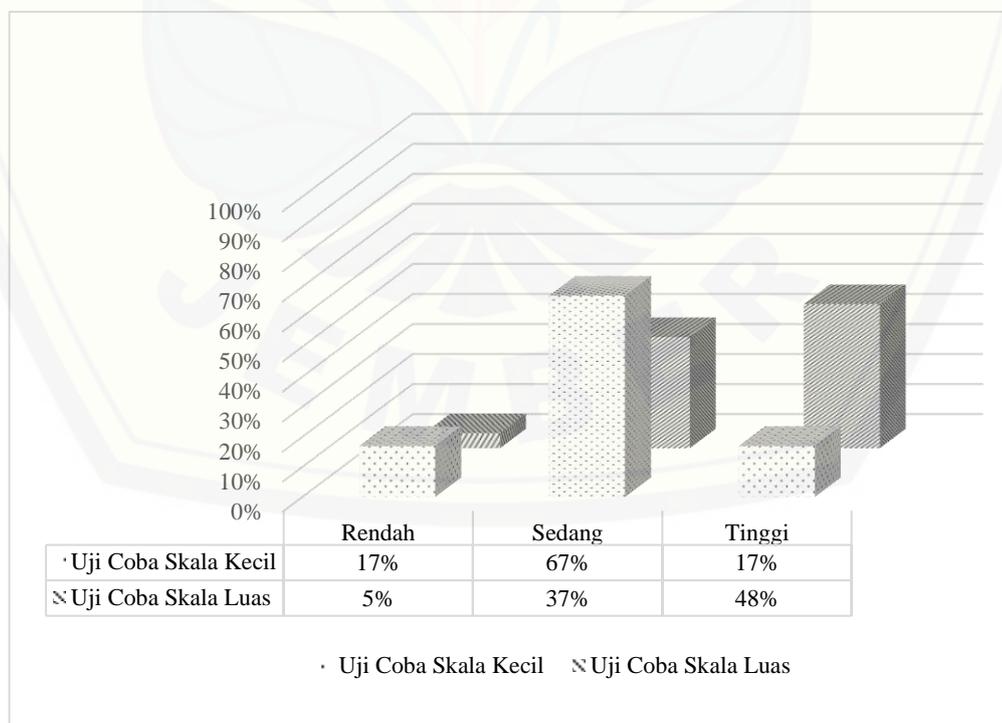
Pada uji coba skala besar rata-rata *N-gain* yang didapatkan lebih tinggi daripada rata-rata *N-gain* pada uji coba skala kecil (terbatas). Pada Tabel 4.5 berikut ini disajikan rekapitulasi *N-gain* pada uji coba skala kecil (terbatas) dan pada uji coba skala besar.

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Kecil dan Skala Besar

Uji Coba	Pretest	Posttest	<i>N-gain</i>	Kriteria
Skala kecil	40	71,67	0,53	Sedang
Skala besar	28,95	79,47	0,71	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan rerata *N-gain* dari hasil belajar pada ranah kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran pada uji coba skala kecil

dan skala besar. Tabel 4.5 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada uji coba skala kecil sebesar 40 dan 71,67 sedangkan nilai rata-rata pada uji coba skala luas sebesar 28,95 dan 79,47. Nilai *pretest* dan *posttest* secara klasikal dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan uji *N-gain* dan dikategorikan sesuai dengan kriteria berdasarkan Tabel 3.4 untuk menentukan efektivitas modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang telah dikembangkan. Rincian peningkatan hasil belajar ranah kognitif pada tiap siswa dapat dilihat pada Lampiran 4.10. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan menelaah rerata *N-gain* yang diperoleh pada tahap penilaian. Hasil telaah digunakan sebagai dasar dalam menentukan efektivitas modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*. Secara rinci siswa yang memperoleh nilai *N-gain* rendah, sedang, dan tinggi pada uji lapangan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.8. tentang rekapitulasi capaian *N-gain* siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar.



Gambar 4.8 Rekapitulasi Capaian *N-gain* Skala Kecil dan Skala Besar

Hasil analisis data nilai rata-rata *N-gain* pada uji coba skala kecil (terbatas) diperoleh nilai sebesar 0,53 dengan kriteria sedang, sedangkan hasil analisis data nilai rata-rata *N-gain* pada uji coba skala besar diperoleh nilai sebesar 0,71 dengan kriteria tinggi. Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi efektif untuk digunakan dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa perolehan *N-gain* dengan prosesntase rendah pada uji coba skala kecil lebih besar dibandingkan pada uji coba skala luas. Perolehan *N-gain* dengan kriteria sedang pada uji coba skala kecil lebih besar daripada uji coba skala luas. Perolehan dengan kriteria *N-gain* tinggi pada uji coba skala besar lebih banyak dibandingkan dengan uji coba skala kecil. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar peserta didik dari uji coba skala kecil ke uji coba skala besar.

Pada uji coba skala besar, setelah siswa menyelesaikan seluruh kegiatan pembelajaran juga diberikan angket untuk mengetahui respon siswa terhadap modul yang dikembangkan oleh peneliti. Hasil dari data respon yang diperoleh kemudian dianalisis dengan kriteria yang merujuk pada Tabel 3.4 tentang kriteria respon yang diberikan oleh siswa. Apabila hasil telaah dari data respon siswa mencapai *percentage of agreement* $\geq 61\%$ maka modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi dapat dikatakan positif. Data respon siswa uji coba skala besar pada tiap aspek ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Data Hasil Respon Siswa Uji Coba Skala Besar

No.	Aspek yang dinilai	<i>Percentage of Agreement</i>	Kategori
1.	Penyajian Modul	77,96%	Positif
2.	Kejelasan Isi	87,50%	Sangat Positif
3.	Ketercapaian Tujuan	86,11%	Sangat Positif
Rata-rata		83,86%	Sangat Positif

Data kuantitatif pada Tabel 4.6 diperoleh dari perhitungan hasil analisis respon siswa (selengkapnya data hasil respon siswa dapat di lihat pada Lampiran 11). Data tersebut kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif dengan

diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.4. Berdasarkan Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa respon siswa setelah menggunakan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi dalam pembelajaran mendapat respon sangat positif yaitu dengan rerata skor 83,86%.

4.2 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini mengemukakan hasil pengembangan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi yang telah diuji cobakan. Berdasarkan data hasil pengembangan yang telah dipaparkan tentang validitas modul, efektivitas modul, dan respon siswa terhadap modul, maka pada subbab ini membahas sebagai berikut:

4.2.1 Validitas Modul

Modul yang dikembangkan adalah sebuah modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi. Modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang dimaksud adalah sebuah modul yang penggunaannya dengan media teknologi seperti komputer atau laptop. Modul fisika digital ini memungkinkan siswa dapat berinteraksi langsung dengan modul tersebut dengan cara mengklik tombol ikon yang mengarah ke masing-masing konten yang terdapat di dalam modul tersebut. Jadi, siswa diberi kebebasan untuk menyesuaikan tempo dan durasi belajarnya. Selain itu, kelebihan modul digital ini adalah adanya konten etnosains. Konten etnosains yang terdapat di dalam modul menjelaskan tentang fenomena Kebudayaan Larung Sesaji di Pantai Puger yang dianalisis secara fisika kemudian dikaitkan dengan materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. Pemilihan kebudayaan Larung Sesaji dikarenakan siswa SMA Plus Al-Azhar sebagian besar berasal dari Kabupaten Jember sendiri dan *familiar* dengan kebudayaan tersebut, sehingga dapat menunjang pemahaman dan menambah rasa nasionalisme siswa.

Tahapan yang dilakukan sebelum modul digital fisika diuji cobakan kepada siswa SMA Plus Al-Azhar adalah proses validasi terlebih dahulu. (Rahmayanti dkk., 2017) memaparkan bahwa hasil validasi berpatokan pada penilaian yang diberikan oleh validator melalui lembar validasi yang sebelumnya telah disediakan oleh peneliti yang berisi beberapa aspek yang akan dinilai. Validasi modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi dilakukan oleh validator ahli yaitu dua orang dosen pendidikan fisika dan validator pengguna yaitu satu guru fisika yang mengajar di SMA Plus Al-Azhar Jember. Tujuan dari validasi adalah memberikan koreksi atas kekurangan dari produk yang dikembangkan sehingga produk yang sedang dikembangkan dapat diperbaiki sesuai dengan saran dari ahli dengan harapan dapat tercipta modul yang valid dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah (Baharuddin dan Daulay, 2017).

Validasi ahli dilakukan terlebih dahulu sebelum validasi pengguna modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*. Nilai rata-rata yang didapatkan dari ketiga validator mencakup komponen validasi yang meliputi 3 aspek yaitu konstruk, isi, dan bahasa ialah 3,69 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan data hasil validasi yang diperoleh dari ketiga validator tersebut didapatkan hasil analisis bahwa pada rata-rata pada aspek konstruk sebesar 3,67 dengan kategori sangat valid, rata-rata pada aspek isi mendapatkan skor sebesar 3,78 dengan kategori sangat valid, dan skor yang dicapai pada aspek bahasa sebesar 3,61 dengan kategori sangat valid. Rincian hasil validitas dapat dilihat pada Lampiran 4.4.

Modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi diperbaiki sesuai dengan koreksi dan saran yang diberikan oleh validator ahli dan validator pengguna. Koreksi dan saran yang diberikan oleh validator terhadap produk yang digunakan sebagai bahan untuk melakukan revisi terhadap komponen baik dari segi materi maupun penyajian produk yang dikembangkan agar dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu uji coba skala kecil (terbatas)

(Hartati dan Lestarari, 2017). Beberapa saran yang diberikan oleh validator ahli untuk perbaikan modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti yaitu menambahkan tujuan pembelajaran ke dalam modul, memberikan petunjuk pengerjaan soal evaluasi, serta pemilihan *background* dan warna pada beberapa *scene* yang terdapat di dalam modul digital tersebut agar diperbaiki sehingga lebih jelas dan menarik. Warna dapat menambah daya tarik, warna menimbulkan minat, dan menambah motivasi siswa untuk membaca uraian teks (Sitepu, 2013). Selain itu juga Irawan dkk. (2020), memaparkan bahwa perbaikan warna yang digunakan di dalam modul dapat menjadikan tulisan lebih jelas dan mudah terbaca oleh pengguna.

Berdasarkan analisis validitas tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi memperoleh hasil validitas dengan kategori sangat valid. Hal ini sejalan dengan penelitian Irwandani dkk. (2017), bahwa modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji yang dikembangkan dengan *software Articulate Studio '13* sangat layak dari segi materi maupun penyajian produk untuk digunakan dalam menunjang proses pembelajaran fisika. Selain itu juga karena salah satu konten yang terdapat di dalam modul digital fisika berkaitan dengan kebudayaan masyarakat, modul yang dikembangkan sangat baik dan inovatif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Makhmudah dkk. (2019), didapatkan hasil bahwa modul yang berbasis kearifan lokal masyarakat Kalimantan Selatan dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran fisika di sekolah.

Kekurangan dari modul yang dikembangkan oleh peneliti adalah masih kurangnya gambar ilustrasi pendukung yang dimuat ke dalam modul serta belum ada penjelasan berupa audio tentang peristiwa yang diilustrasikan. Selain itu, modul yang telah dikembangkan oleh peneliti hanya tersedia secara *offline* dan penyebarannya melalui pembagian *file rar* dari satu pengguna ke pengguna yang lain. Hal ini menjadikan modul fisika digital yang dikembangkan oleh peneliti belum bisa disebarluaskan secara maksimal untuk kebutuhan menunjang pembelajaran fisika.

4.2.2 Efektivitas Modul Fisika Digital Disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*

Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi digunakan pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Pembelajaran yang dilakukan mengacu pada RPP yang telah disusun sebelumnya oleh peneliti. Pada uji coba skala kecil, yang digunakan adalah Draf Modul I yang sebelumnya telah divalidasi oleh dua orang validator ahli dan satu orang validator pengguna. Setelah Draf Modul I digunakan pada uji coba skala kecil selanjutnya diperbaiki menjadi Draf Modul II yang digunakan pada uji coba skala besar. Uji coba skala kecil dan uji coba skala besar menggunakan kelas yang sama yaitu kelas X MIPA SMA Plus Al-Azhar Jember. Jumlah siswa yang menjadi responden pada penelitian ini adalah 25 orang. Pada uji coba skala terbatas jumlah siswa yang dijadikan sebagai responden yaitu sebanyak 6 siswa, sedangkan pada uji coba skala besar yang dijadikan sebagai responden sebanyak 19 siswa.

Efektivitas modul diperoleh dari data prestasi siswa berupa tes hasil belajar. Efektivitas modul yang dikembangkan dapat diketahui dari hasil analisis tes hasil belajar siswa (Misbah dkk., 2016). (Proits dalam Molstad dan Karseth, 2016) mengungkapkan bahwa hasil belajar siswa merupakan ilustrasi mengenai kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah mereka mengetahui dan mempelajari. Ketercapaian pembelajaran peserta didik dengan menggunakan modul yang dikembangkan oleh peneliti ditinjau dari tes hasil belajar kognitif yang berupa *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik sebelum belajar dengan menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3*. Kemudian *posttest* diberikan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik setelah melalui proses pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan oleh peneliti.

Proses pembelajaran dilakukan dengan masing-masing 2 pertemuan di setiap skala uji coba. Hal ini dikarenakan sedang masa pandemi covid-19,

sehingga durasi tatap muka antara pendidik dan peserta didik dipangkas. Pertemuan pertama diawali dengan pengerjaan soal *pretest* oleh siswa melalui laman *google form*. Setelah melalui tahap *pretest* siswa diminta untuk mengunduh draf modul digital yang telah disiapkan sebelumnya oleh peneliti. Pada pertemuan pertama ini siswa akan mengetahui tentang Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui modul digital yang dikembangkan oleh peneliti. Selanjutnya siswa akan belajar materi pokok hukum newton tentang gravitasi hingga uraian analisis tradisi Larung Sesaji di Pantai Puger secara fisika. Pada pertemuan kedua peserta didik akan mengulas beberapa latihan soal beserta dengan pembahasannya. Pada akhir pembelajaran dengan modul fisika digital, siswa akan mengerjakan soal *posttest* yang berjumlah 10 butir soal berupa pilihan ganda. Hasil dari pengerjaan soal *posttest* oleh siswa hasil jawabannya dapat direview langsung oleh siswa untuk mengetahui jawaban yang benar di masing-masing soal yang diberikan.

Rincian hasil *pretest* dan *posttest* siswa pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar dapat dilihat pada Lampiran 4.10. Sebagian besar siswa mengalami peningkatan hasil belajar setelah melalui proses pembelajaran dengan modul digital fisika yang telah dikembangkan oleh peneliti. Pada uji coba skala kecil nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa yaitu 40 dan 71,67. Pada uji coba skala besar nilai *pretest* dan *posttest* siswa mencapai rata – rata sebesar 28,95 dan 79,47. Nilai *pretest* dan *posttest* pada kedua uji coba tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif sebelum dan sesudah melalui proses pembelajaran.

Efektivitas modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* ditentukan berdasarkan hasil analisis dari uji *N-gain* yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil analisis data nilai rata-rata *N-gain* pada uji coba skala kecil (terbatas) diperoleh nilai sebesar 0,53. Sedangkan, hasil analisis data nilai rata-rata *N-gain* pada uji coba skala besar diperoleh nilai sebesar 0,71. Berdasarkan pada yang dipaparkan oleh Hake (1998) pada Tabel 3.3 tentang kriteria perolehan indeks gain pada uji coba skala kecil diinterpretasikan dalam

kriteria sedang dan pada uji coba skala luas diinterpretasikan dalam kriteria tinggi. Apabila $N\text{-gain } 0,3 \leq g$ maka modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi dapat dinyatakan efektif. Peningkatan yang terjadi dari uji coba skala kecil ke uji coba skala besar dikarenakan pada uji coba skala kecil terdapat beberapa materi dan rumus-rumus yang belum dimuat ke dalam modul fisika digital. Selain itu, penunjang dari meningkatnya $N\text{-gain}$ pada uji coba skala besar juga karena ditambahkan animasi terjadinya proses pasang surut air laut yang diakibatkan oleh gravitasi bumi, bulan, dan matahari. Kebutuhan penunjang ini diketahui dari kritik dan saran yang diberikan oleh responden pada uji coba skala kecil.

Hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal siswa. Faktor internal siswa diantaranya meliputi gangguan kesehatan, cacat tubuh, faktor psikologis (intelegensi, minat belajar, perhatian, bakat, motivasi, kematangan dan kesiapan peserta didik), dan faktor kelelahan. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa meliputi faktor keluarga, sekolah dan masyarakat (Majid dalam Nurhasanah dan Sobandi, 2016). Peningkatan hasil belajar siswa dalam uji lapangan ini dipengaruhi oleh minat belajar siswa dan antusias siswa, serta penggunaan media pembelajaran pendukung pada saat pembelajaran.

Pembelajaran dengan menggunakan modul digital fisika disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* mampu membuat proses pembelajaran di kelas menjadi lebih bermakna dan menyenangkan karena modul yang dikembangkan menarik dan komunikatif, serta adanya materi berupa uraian tradisi Larung Sesaji Pantai Puger yang dikaitkan dengan materi fisika menjadikan pembelajaran bersifat kontekstual karena siswa memahami keterkaitan antara tradisi disekitarnya dengan materi yang disajikan melalui modul digital tersebut. Purwanto dkk. (2015) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan kontekstual mampu membelajarkan siswa untuk memahami bahan ajar secara bermakna yang dikaitkan dengan lingkungan belajar siswa. Selain itu, Johnson (2012) menyatakan bahwa di dalam kelas yang

menggunakan pembelajaran kontekstual mampu membuat siswa menghubungkan pelajaran ke dalam kehidupan siswa untuk mendapatkan informasi dan keterampilan berpikir dalam tingkatan lebih tinggi.

Tingkat efektivitas modul fisika digital pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar diperoleh dari rata-rata nilai *N-gain*. Pada uji coba skala kecil tingkat efektivitas modul masih dalam tahap sedang dikarenakan materi yang disajikan di dalam modul masih kurang lengkap, sehingga modul tersebut diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan pada uji coba skala besar. Berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa dapat disimpulkan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* maka dapat dikatakan modul tersebut memiliki kriteria efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.

4.2.3 Respon Siswa

Respon adalah bentuk tanggapan atau kesan yang diberikan oleh siswa setelah mengikuti pembelajaran. Wati dkk. (2017) memaparkan bahwa tingkat keprktisan modul yang telah dikembangkan, dapat diketahui dari hasil analisis angket respon siswa yang diberikan setelah proses pembelajaran menggunakan modul selesai. Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi diketahui tingkat kepraktisannya melalui hasil analisis dari respon yang diberikan oleh siswa setelah menggunakan modul tersebut dalam pembelajaran. Respon siswa merupakan salah satu faktor penting yang ikut menentukan keberhasilan belajar siswa. Kurangnya respon siswa terhadap pembelajaran akan menghambat proses pembelajaran. Salah satu tolok ukur siswa nyaman dan mampu mengikuti proses pembelajaran yang ada yaitu bentuk respon mereka terhadap media yang digunakan oleh guru dalam selama proses pembelajaran. Ketertarikan siswa terhadap bahan ajar yang digunakan oleh guru akan menjadikan siswa lebih focus dalam pembelajaran serta tidak cepat merasa bosan (Nugraha dkk., 2013).

Respon siswa ditelusuri melalui angket yang diisi setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan modul. Angket respon siswa memuat penyajian modul, kejelasan isi, dan ketercapaian tujuan. Angket respon diberikan kepada siswa baik pada uji coba skala kecil maupun pada uji coba skala besar. Pada uji coba skala kecil, respon tertinggi diberikan pada pernyataan nomor 7 tentang adanya tambahan wawasan yang diterima oleh siswa setelah menggunakan modul digital terutama karena materi fisika yang disajikan berkaitan dengan budaya Larung Sesaji yaitu sebanyak 100%. Hasil analisis penilaian siswa pada uji coba skala kecil terhadap pernyataan respon siswa secara keseluruhan diperoleh yakni pada penyajian modul memperoleh skor rata-rata sebesar 80,21%, kejelasan isi memperoleh skor rata-rata sebesar 72,92%, dan ketercapaian tujuan memperoleh skor rata-rata sebesar 91,67. Berdasarkan Tabel 4.5 tentang hasil rekapitulasi respon siswa pada uji coba skala kecil diketahui bahwa rata-rata penilaian respon siswa terhadap modul fisika digital berbasis *Articulate Storyline 3* sebesar 81,60% dengan kriteria sangat positif.

Pada uji coba skala besar, modul fisika digital yang digunakan telah melalui tahap revisi dari hasil angket respon siswa pada uji coba skala kecil. Berdasarkan hasil uji coba skala besar, terdapat peningkatan prosentase pada aspek kejelasan isi modul. Aspek kejelasan isi modul fisika digital memperoleh skor rata-rata sebesar 87,50% dari yang sebelumnya pada uji coba skala kecil yaitu sebesar 72,92%. Aspek penyajian modul memperoleh rata-rata sebesar 77,96% dan aspek ketercapaian tujuan memperoleh rata-rata sebesar 86,11%. Rata-rata penilaian respon siswa terhadap modul fisika digital berbasis *Articulate Storyline 3* pada uji coba skala besar mengalami peningkatan sebesar 2,26% dari uji coba skala kecil. Berdasarkan Tabel 4.6 tentang rekapitulasi respon siswa pada uji coba skala besar diketahui bahwa rata-rata penilaian respon siswa terhadap modul fisika digital berbasis *Articulate Storyline 3* sebesar 83,86% dengan kriteria sangat positif. Apabila merujuk pada Tabel 3.5 tentang kriteria respon siswa, Arikunto (2010) memaparkan bahwa jika perolehan hasil respon siswa besarnya *percentage of agreement* 61% maka modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan

hukum newton tentang gravitasi dapat dikategorikan positif dengan keputusan praktis dan layak digunakan.

Respon positif yang diberikan oleh siswa dikarenakan pembelajaran dengan modul fisika yang bersifat digital dan disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji di kelas tersebut merupakan hal yang baru dan menjadikan siswa lebih tertarik untuk mempelajari fisika. Selain itu, adanya tambahan wawasan berupa integrasi materi hukum newton tentang gravitasi dengan salah satu kebudayaan yang terdapat di Kabupaten Jember menjadi nilai lebih bagi modul yang dikembangkan oleh peneliti karena materi yang disajikan bersifat kontekstual, sehingga modul fisika digital tersebut dapat mendorong keinginan siswa untuk mempelajari fisika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviana dkk. (2017) bahwa modul fisika yang berbasis kearifan lokal mendapatkan respon positif dari siswa karena memberikan informasi serta menanamkan karakter positif berupa rasa cinta tanah air atau nasionalisme terhadap warisan kebudayaan yang turun-temurun. Sari dkk. (2016) memaparkan bahwa modul pembelajaran yang mengintegrasikan sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (salingtemas) mendapatkan respon yang positif dari siswa karena memberikan pengalaman belajar yang baru dan sangat unik sehingga dapat menarik siswa untuk fokus belajar serta membentuk suasana belajar yang nyaman dan menyenangkan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nuraini dan Supriadi, 2018) menunjukkan bahwa respon positif tertinggi terhadap multimedia yang digunakan diperoleh pada aspek relevansi ketertarikan modul. Oleh karena itu, modul yang dikembangkan terbukti mampu untuk menarik minat belajar mahasiswa. Penunjang kepraktisan yang lain modul digital fisika yang dikembangkan oleh peneliti yaitu adanya konten evaluasi yang sudah menjadi satu paket dengan modul digital yang dikembangkan oleh peneliti. Evaluasi yang erdapat di dalam modul tersebut memudahkan siswa untuk mengukur tingkat pemahaman mereka setelah belajar dengan menggunakan modul tersebut, serta lebih praktis jika dibandingkan dengan ujian yang bersifat tertulis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Anggraeni dan Nuraini, 2020) yang menyatakan

bahwa sistem *computer based test* mendapatkan respon yang sangat positif mulai dari kepraktisan, kemudahan, serta lebih menarik jika dibandingkan *paper based test*. Berdasarkan hasil analisis penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa modul digital fisika berbasis Articulate Storyline 3 mendapatkan respon positif sebagai media yang praktis untuk menunjang proses pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil analisis data terkait modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi memperoleh validitas dengan kriteria sangat valid berdasarkan penilaian ahli dan pengguna, respon siswa terhadap modul yang dikembangkan memperoleh respon sangat positif dari siswa dalam hal kemudahan dan kepraktisan penggunaan modul fisika digital, serta produk yang dikembangkan menjadi media pembelajaran yang efektif ditinjau dari hasil peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irawan dkk. (2020) tentang pengembangan modul fisika yang berkaitan dengan kearifan lokal masyarakat setempat yang memperoleh kriteria validitas sangat valid serta mendapatkan respon positif dari siswa sebagai penggunanya. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, produk media pembelajaran berupa modul fisika digital interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi dapat dijadikan alternatif solusi bagi pengembangan media penunjang pembelajaran Fisika di SMA Plus Al-Azhar Jember.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi yang telah diuraikan pada bab 4, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi memperoleh hasil rata – rata validitas ahli dan pengguna sebesar 3,81 yang dikategorikan sangat valid. Oleh karena itu, modul yang dikembangkan tersebut sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika yang berbasis digital.
- b. Efektivitas modul digital pada uji coba skala kecil memperoleh skor *N-gain* sebesar 0,53 dengan kriteria sedang dan pada uji coba skala besar memperoleh skor *N-gain* sebesar 0,71 dengan kriteria tinggi. Oleh karena itu, modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* memiliki kriteria efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.
- c. Respon siswa terhadap modul fisika digital disertai *local wisdom* budaya Larung Sesaji berbasis *Articulate Storyline 3* pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi mendapat prosentase sebesar 81,60 % dengan kriteria sangat positif pada uji coba skala kecil dan memperoleh prosentase sebesar 83,86% dengan kriteria sangat positif pada pada uji coba skala besar. Oleh karena itu, modul fisika digital disimpulkan menarik, praktis, dan mudah untuk digunakan.

5.2 Saran

Berkaitan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang diajukan untuk penelitian lebih lanjut diantaranya:

- a. Modul yang dikembangkan perlu diperbaiki dengan memperluas penjabaran materi di dalam modul digital yang dikembangkan
- b. Perlu adanya audio berupa penjelasan langsung (suara peneliti) berkaitan dengan ilustrasi yang ditampilkan di dalam modul fisika digital
- c. Perlu adanya pengembangan modul digital fisika lebih lanjut yang dapat digunakan melalui website pendukung yang lain dan dapat disebarluaskan secara *online* sekaligus untuk penambahan materi fisika yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2017. *Fisika Dasar II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Anggraeni, F. K. A., dan L. Nuraini. 2020. Analisis Respon Mahasiswa Pendidikan Fisika Terhadap Computer Based Testing Pada Mata Kuliah Manajemen Lab. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 9(3): 101-106.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Astutik, S., E. Susanti, dan M. Nur. 2017. Effectivness Of Collaborative Students Worksheet To Improve Students Affective Scientific Collaborative And Science Process Skilss (SPS). *International Journal Education and Research*. 5(1): 154.
- Badawi, A. I., dan M. Qaddafi. 2015. Efektivitas Penggunaan Modul berbasis lingkungan terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Negeri 28 Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(2): 110-114.
- Baharuddin dan I. Daulay. 2017. The Development of Computer-Based Learning Media at A Vocational High School. *International Journal of GEOMATE*. 12(30): 96-101.
- Bektiarso, S. 2004. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: PRESSindo Yogyakarta.
- Caspar, Max. 1993. *Kepler*. New York: Dover.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fajarini, U. 2014. Peranan Kearifan Lokal dalam Pendidikan Karakter. *Jurnal Sosio Didaktika*. 1(2): 123-130.
- Fitri, L.A., E.S. Kurniawan. dan N. Ngazizah. 2013. Pengembangan Modul Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Berbasis Dmain Pengetahuan Sains untuk Mengoptimalkan Minds-On Siswa SMA Negeri 2 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/ 2013. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 3(1): 19-23.

- Ghozali, F. A., dan P. W. Rusmanto,. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Articulate Studio'13 Kompetensi Dasar Arsitektur Dan Prinsip Kerja Fungsi Setiap Blok Plc Di Smk Negeri 1 Sampang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 5(1): 223-228.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika Jilid I Terjemahan Yuhilza Hanum*. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga
- Gondwe, M. dan N. Longnecker. 2014. Scientific and Cultural Knowledge in Intercultural Science Education: Student Perceptions of Common Ground. *Research in Science Education*. 45(1): 117-147.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagment Versus Traditional Methods: A Sixthousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*. 66(1): 64-74.
- Halliday, D., R. Resnick., dan J. Walker,. 2018. *Fundamental of Physics*. 8th Edition. Wiley: United States of America.
- Hartati T.W., dan P. B. Lestarari. 2017. Analisis Pengembangan Bahan Ajar Mikrobiologi Berbasis *Inkuiry* di IKIP Budi Utomo Malang. *BIOEDUKASI*. 10(2).
- Hatimah, I., R.Susilana, , dan Muraedi. 2006. *Penelitian Pendidikan*. Bandung: UPI.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Jember: Pena Salsabila.
- Hupbing, N., D. Oglesby, T. Philpot, V. Yellamraju, R. Hall, dan R. Flori. 2012. Interactive Learning Tools: Animating statics. *In American Society for Engineering Education Annual Conference*, 1 (4): 159-270.
- Irawan, D., T. Prihandono, dan L. Nuraini. 2020. Validity Analysis of A Coastal Environments-Based Physics Learning Module on The Theme of Temperature and Heat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. 4(1): 7-14.
- Irwandani., S. Latifah., A. Asyhari., Muzannur., dan Widayanti. 2017. Modul Digital Interaktif Berbasis Articulate Studio'13: Pengembangan pada Materi Gerak Melingkar Kelas X. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*. 6(2): 221-231.
- Jember1tv. 2017. Ritual Larung Sesaji Pantai Selatan Puger. Indonesia. Retrieved from <https://www.jember1tv.co.id/2018/09/28/ritual-larung-sesaji-pantai-selatan-puger/>

- Kartono, Hairida, dan G. Bujang. 2010. Penelusuran Budaya dan Teknologi Lokal dalam Rangka Rekonstruksi dan Pengembangan Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*. 7(2): 19 – 26.
- Kasa, I. W. 2011. Local Wisdom In Relation To Climate Change. *International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences Journal*.17(1): 22-27.
- Kemendikbud. 2013. *Pedoman Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis disertai dengan Contoh*. Edisi Revisi. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lycma Science. 2017. *Pasang Surut. Bagaimana Gravitasi Bulan Mampu Mengangkat Jutaan Ton Air Laut*. Indonesia. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=yL9C7VxKzg0>
- Makmudah, N. A., Subiki, Supeno. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Permainan Tradisional Kalimantan Tengah pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 8(3): 181-186.
- Masruroh dan Listiadi. 2015. Pengembangan Modul Akuntansi Piutang Berbasis Scientific Approach pada Mata Pelajaran Akuntansi Keuangan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*. 3(2): 1-6.
- Miarso, Y. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media dan Pustekkom Diknas.
- Misbah, M. Wati, dan Lestari, P. A. (2016). Effectiveness Physics Module Class X Using Cooperative Learning Model With a Peer Assessment. *International Conference on Educational Research and Innovation Proceedings*. ISSN:2443-1753: 199-202.
- Molstad, C. E., dan B. Karseth. (2016). National Curricula in Norway and Finland: The Role of Learning Outcomes. *European Educational Research Journal* , 15 (3), 329-344.
- Musanni, S. , Susilawati, dan A. S. Hadiwijaya. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Fisika SMA Berbasis Learning Cycle (LC) 3E pada Materi Pokok Teori Kinetik Gas dan Termodinamika. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 1(1): 102-122.
- Mustaji. 2008. *Pembelajaran Mandiri*. Surabaya: FIP UNESA.

- Nieveen, N., S. Mc Kenney, dan J. V. Akker. 2006. *Educational design reserch: The Value of Variety*. London: Routledge.
- Nugraha, D. A., A. Binadja, dan Supartono. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi Sets, Berorientas Konstruktivistik. *Jurnal of Innovative Science Education*. 2(1): 27-34.
- Nuraini, L., dan B. Supriadi. 2018. Analisis Pemanfaatan Multimedia Terhadap Penguasaan Konsep Reaksi Nuklir Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Inti. *Saintifika*, 20(2): 22–31.
- Nurhasanah, S. dan A. Sobandi. 2016. Minat Belajar Sebagai Determinan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*.1(1): 128-135.
- Oktaviana D., S. Hartini , Misbah. 2017. Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala untuk Melatih Karakter Sanggam. *Jurnal Berkala Ilmiah FISika Universitas Lambung Mangkurat*. 5(3): 272-285.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Pornamasari, E. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantuan *Flipbook Maker* dengan Model Pembelajaran NHT Berbasis Teori Vygotsky Materi Pokok Relasi dan Fungsi. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 7(1): 74-83.
- Prasetya , T. I. 2012. Meningkatkan Keterampilan Menyusun Instrumen Hasil Belajar Berbasis Modul Interaktif Bagi Guru-Guru IPA SMP N Kota Magelang. *Journal of Education Research and Evaluation*. 1(2): 106-112.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Pratama, A. R. 2018. Media Pembelajaran Berbasis *Articulate Storyline 2* pada Materi Menggambar Grafik Fungsi di SMP Patra Dharma 2 Balikpapan. *Jurnal Dimensi*. 7(1): 19-35.
- Purnama dan Asto. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Software Articulate Storyline* pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X TEI 1 di SMK Negeri 2 Probolinggo. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 3(2): 275–279.
- Purwadi. 2005. *Upacara Tradisional Jawa*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Rachmawati, T. dan Daryanto. 2015. *Teori Belajar dan Proses Pembelajaran yang Mendidik*. Yogyakarta: Gava Media.
- Rahayu, W. E., dan Sudarmin. 2015. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*. 4(2): 920-926.
- Rahmayanti, P. R., M. Wati, dan Mastuang. 2017. Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Somatic, Auditory, Visual, and Intellegent (SAVI)* untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Fisika*. 4(3): 192-200.
- Ratumanan, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Rizayaldi, M. F. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan *Problem Solving* Fisika Siswa SMA. *Skripsi*. Diterbitkan. Jember: Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember.
- Rosidah, T., F.H. Fitria., dan, P.A. Andari., 2018. Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction Berpendekatan Etnosains untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada materi Stokimetri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains dan Teknologi*. ISBN : 9-786025- 614354.
- Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer (Mengembangkan Profesionalisme Abad 21)*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, A. S., 2007. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, W. 2010. *Kurikulum dan Pembelajaran (Teori dan Praktik Pengembangan KTSP)*. Jakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Saputera, A.R.A., dan M. Tendean. 2020. Peranan Kyai dan Santri dalam Mengimplementasikan Nilai Pendidikan Agama di Tengah Lajunya Arus Globalisasi dan Fenomena Akulturasi Budaya Indonesia. *Jurnal Pemikiran, Pendidikan, dan Penelitian Ke-Islaman*. 6(1): 14.
- Sarah, S., dan Maryono. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Potensi Lokal untuk Meningkatkan *Living Values* Peserta Didik SMA di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 6(2): 185-194.
- Sari, D. Y. K., S. Wahyuni, B. Supriadi. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran IPA berbasis Salingtemas (Sains, Lingkungan., Teknologi, dan Masyarakat) di SMP. *Jurnal Pembelajaran FISika*. 5(3): 218-225.

- Sitepu, B. P. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sudarmin. 2014. *Pendidikan Karakter, Etnosains, dan Kearifan Lokal*. Semarang : FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Sudiana, I.M., dan I.K. Surata. 2010. IPA Biologi Terintegrasi Etnosains Subak untuk Siswa SMP: Analisis tentang Pengetahuan Tradisional Subak yang dapat Diintegrasikan dengan Materi Biologi SMP. *Suluh Pendidikan*. 8(2): 43-51.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana. 2010. *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru.
- Suherman, E. 1993. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Dirjen Dikdasmen Depdikbud.
- Sulardi. 2016. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan UNESA*. 1(2): 10-17.
- Susilana, R., dan R. Cepi. 2009. *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.
- Wagiran. 2012. Pengembangan Karakter Berbasis Kearifan Lokal Hamemayu Hayuning Bawana. *Jurnal Pendidikan Karakter*. 2(3): 329 – 339.
- Winarni, E. W. 2013. Perbandingan Sikap Peduli Lingkungan, Keterampilan Proses, dan Pemahaman Konsep Antara Siswa pada Pembelajaran IPA Menggunakan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) dan Ekspositori di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah PGSD FIP UNJ*. 5(1): 145- 153.
- Zemelman, S., H. Daniel, dan A. Hyde. 1998. *Best Practice: New Standards for teaching and learning in America's School*. 2nd Ed. New Hampshire: Heinemann.

Lampiran 1.1 Lembar Wawancara**PERTANYAAN WAWANCARA UNTUK GURU MATA PELAJARAN
FISIKA**

1. Media dan sumber belajar apa yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika kelas X di SMA Plus Al-Azhar Jember?

Jawaban: Buku Paket, LKS, Power Point

2. Apa keuntungan menggunakan media dalam proses belajar mengajar fisika?

Jawaban: Memudahkan guru untuk menjelaskan materi fisika dan sangat membantu sekali dalam kondisi covid-19 yang menjadikan siswa menjadi lebih banyak belajar secara mandiri

3. Apakah dengan media yang ada, konsep-konsep fisika menjadi lebih mudah untuk dipahami oleh siswa?

Jawaban: Untuk wawasan siswa memang bertambah, namun untuk konsep dasar siswa dan pemahaman yang lebih lanjut terkadang masih terdapat kendala

4. Apakah media yang ada membuat siswa tertarik untuk belajar fisika?

Jawaban: Sejauh ini siswa tertarik apabila penjelasan yang disertai dengan audio, animasi.

5. Apakah dengan menggunakan media siswa mampu melakukan proses belajar secara mandiri?

Jawaban: Karena covid-19 yang membatasi kegiatan tatap muka antara guru dengan siswa mengharuskan siswa lebih banyak belajar secara mandiri. Keberadaan LKS dan buku paket yang ada lebih ditekankan untuk mengerjakan latihan soal yang ada, karena apabila dipaksakan untuk dapat memahami konsep secara utuh dengan belajar mandiri beberapa siswa masih mengalami kendala dan seringkali merasa bosan dan jenuh.

6. Apa saja kekurangan media pembelajaran yang digunakan selama ini?

Media LKS dan buku paket cenderung membosankan bagi siswa karena monoton.

7. Bagaimana pendapat Bapak terkait penggunaan teknologi seperti komputer dalam proses pembelajaran fisika?

Jawaban: Penting sekali adanya, mengingat sedang kondisi pandemic covid-19 yang menyebabkan tatap muka antara guru dan murid menjadi terbatas. Selain itu, keberadaan 2 laboratorium multimedia milik SMA Plus Al-Azhar masih belum digunakan secara maksimal oleh siswa dalam proses belajar secara mandiri terutama belajar materi fisika

8. Hambatan apa saja yang dialami selama menggunakan media pembelajaran yang ada saat ini?

Jawaban: Karena covid-19 menyebabkan waktu tatap muka antara guru dan murid menjadi terbatas, akhirnya beberapa materi tidak bisa disampaikan secara maksimal. Penggunaan LKS sebagai media untuk belajar secara mandiri sejauh ini menyebabkan siswa bosan dan jenuh untuk mempelajari materi fisika.

9. Bagaimana pendapat Bapak mengenai media yang mengangkat kearifan lokal dari Kabupaten Jember yaitu Larung Sesaji?

Jawaban: Masih sedikit sekali media pembelajaran terutama fisika yang mengungkap kearifan lokal masyarakat Jember. Pengembangan media pembelajaran fisika yang terintegrasi dengan kebudayaan masyarakat Jember diharapkan bisa lebih memudahkan siswa memahami materi dan tidak jenuh karena ada inovasi baru. Selain itu juga, mayoritas siswa SMA Plus Al-Azhar juga berasal dari Kabupaten Jember, jadi tidak lagi asing dengan Kebudayaan Larung Sesaji Pantai Puger atau yang lebih dikenal dengan istilah Petik Laut.

10. Apakah perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada pembelajaran fisika di SMA Plus Al-Azhar Jember?

Jawaban: Pembaruan dalam bidang pendidikan selalu diperlukan setiap waktu agar tidak ketinggalan zaman. Media pembelajaran yang berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi merupakan angin positif terutama bagi pembelajaran fisika di SMA Plus Al-Azhar karena dengan demikian siswa SMA Plus Al-Azhar akan lebih maksimal dalam memanfaatkan laboratorium

multimedia sekolah sebagai sarana penunjang pembelajaran. Hal ini dikarenakan siswa SMA Plus Al-Azhar dibatasi untuk keluar dari lingkungan pesantren, mengingat sedang kondisi covid-19. Jadi apabila ada media yang menarik



Lampiran 4.1 Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

Nama : Jihan Ni’ami Midroro

NIM : 170210102080

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Modul Fisika Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi	1. Mendeskripsikan validitas dari modul fisika digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi. 2. Mendeskripsikan efektivitas dari modul fisika digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan hukum newton	- Variabel bebas : Modul Digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> - Variabel terikat : Validasi modul, efektivitas modul, hasil belajar siswa,	Teknik Pengambilan data : - Wawancara Dilakukan wawancara dengan guru fisika SMA Plus Al-Azhar Jember guna menjadi latar belakang penelitian - Instrumen validasi Pemberian instrumen validasi kepada validator ahli dan pengguna untuk menghasilkan modul digital yang layak - Data peningkatan hasil belajar siswa	Jenis penelitian ini merupakan Penelitian dan Pengembangan dengan Model desain Nieveen Analisis data : 1. Validasi dari Modul Digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$ Keterangan : V_a = Nilai rerata total untuk semua aspek A_i = Rerata untuk nilai aspek ke – i

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
	<p>tentang gravitasi terhadap peningkatan hasil belajar siswa.</p> <p>3. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan modul digital fisika Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan hukum newton tentang gravitasi.</p>	<p>respon siswa</p> <p>- Variabel kontrol :</p> <p>Siswa kelas X MIPA SMA Plus AL-Azhar Jember tahun ajaran 2020/2021</p>	<p>Dilakukan untuk mengukur tingkat keefektivitan modul digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji</p> <p>- Angket</p> <p>Pemberian angket dilakukan untuk mengukur respon siswa setelah diberikan modul digital Digital disertai <i>Local Wisdom</i> Budaya Larung Sesaji</p>	<p>$n =$ Banyaknya aspek</p> <p>2. Efektivitas modul</p> $g = \frac{S_{posttest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$ <p>3. Respon siswa</p> $NP = \frac{A}{B} \times 100\%$ <p>Keterangan :</p> <p>NP = nilai persen yang dicari</p> <p>A = proporsi jumlah siswa yang dituju</p> <p>B = jumlah siswa</p>

Menyetujui,
Dosen Pembing Utama

Dr. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si
NIP. 19580318 198503 1 004

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

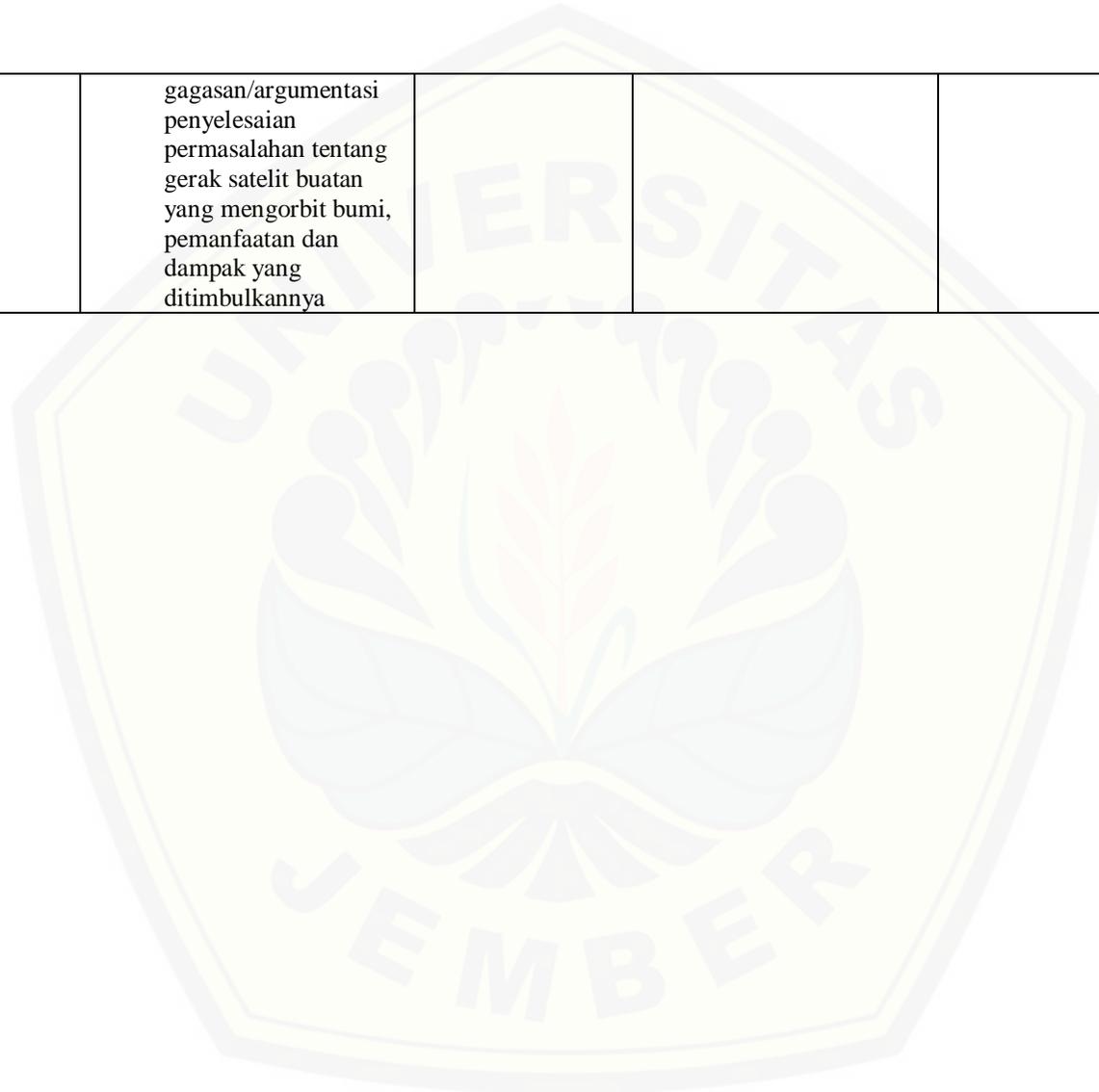
Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.
NRP. 760016812

Lampiran 4.2 Silabus Mata Pelajaran Fisika**SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA****Satuan Pendidikan** : SMA Plus Al-Azhar Jember**Kelas/Semester** : X/ Semester Genap**Kompetensi Inti** :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Alternatif Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Alat/ Bahan
<p>3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tata surya berdasarkan hukum - hukum Newton</p> <p>4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran berbagai sumber informasi</p>	<p>3.8.1 Memahami konsep gaya gravitasi</p> <p>3. 8.2 Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel</p> <p>3. 8.3 Menganalisis hubungan antar variabel dalam gaya gravitasi</p> <p>3. 8.4 Memahami konsep medan gravitasi</p> <p>3.8.5 Menganalisis percepatan gravitasi ditempat yang berbeda</p> <p>3.8.6 Menganalisis hubungan antar variabel medan gravitasi</p> <p>3.8.7 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum - hukum Kepler</p> <p>4.8.1 Mendiskusikan permasalahan gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi</p> <p>4.8.2 Mengemukakan</p>	<p>Hukum Newton tentang gravitasi:</p> <p>a. Gaya gravitasi antar partikel</p> <p>b. Kuat medan gravitasi dan percepatan gravitasi</p> <p>c. Hukum Kepler</p>	<p>a. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang cara menggunakan media pembelajaran berbasis <i>Articulate Storyline 3</i></p> <p>b. Mengamati dan mendengarkan penjelasan guru tentang pembagian materi yang harus di pelajari oleh siswa pada setiap pertemuannya</p>	<p>Tes pilihan ganda terkait materi Hukum Newton tentang Gravitasi</p>	<p>5 JP x 45 menit</p>	<p>Media pembelajaran berbasis <i>Articulate Storyline 3</i></p>

	<p>gagasan/argumentasi penyelesaian permasalahan tentang gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya</p>					
--	---	--	--	--	--	--



Lampiran 4.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
PEMBELAJARAN DARING**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Nama Sekolah : SMAN Plus Al-Azhar
Materi : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Alokasi Waktu : 5 x 45 menit (3 pertemuan)

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Siswa mampu menganalisis konsep hukum newton tentang gravitasi, resultan gaya gravitasi dalam suatu sistem partikel, memahami konsep kuat medan gravitasi, memahami konsep hukum kepler dan menganalisis hubungan antar variabel dalam hukum kepler, dengan baik dan benar menggunakan modul fisika digital berbasis *Articulate Storyline 3* dengan tepat

B. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tata surya berdasarkan hukum – hukum Newton
 - 3.8.1 Memahami konsep gaya gravitasi
 - 3.8.2 Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel
 - 3.8.3 Menganalisis hubungan antar variabel dalam gaya gravitasi

- 3.8.4 Memahami konsep medan gravitasi
 3.8.5 Menganalisis percepatan gravitasi ditempat yang berbeda
 3.8.6 Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Kepler
- 4.8 Menyajikan karya mengenai gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari penelusuran berbagai sumber informasi.
- 4.8.1 Mendiskusikan permasalahan gerak satelit buatan yang mengorbit bumi, pemanfaatan dan dampak yang ditimbulkannya dari berbagai sumber informasi.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tahapan	Materi
Pendahuluan	Peserta didik berdoa, menyiapkan peserta didik dan motivasi, apersepsi, menyampaikan tujuan, dan menjelaskan garis kegiatan.
Kegiatan Inti	Peserta didik memahami materi yang disampaikan menggunakan multimedia interaktif berupa modul interaktif tentang materi Hukum Newton tentang Gravitasi
Penutup	Menyusun kesimpulan, menjawab evaluasi pada modul digital fisika berbasis <i>Articulate Storyline 3</i>
Media dan sumber belajar	- Google Form - Modul digital fisika berbasis <i>Articulate Storyline 3</i>

PENILAIAN PEMBELAJARAN

- Sikap : Disiplin tanggung jawab (tugas), jujur
- Keterampilan : Penggunaan modul fisika digital berbasis *Articulate Storyline 3* dan diskusi
- Pengetahuan : Quiz via *googleform* dan evaluasi menggunakan media pembelajaran berbasis *Articulate Storyline 3*

Mengetahui,
Kepala SMA Plus Al-Azhar

Jember, 2 November 2020
Penyusun
Mahasiswa Pendidikan Fisika

Dra. Hj. Athiyah Arifiana, M.Pd
NIP. -

Jihan Ni'ami Midroro
NIM. 170210102080

Lampiran 4.4 Hasil Analisis Validasi Ahli dan Pengguna

**HASIL ANALISIS VALIDASI AHLI DAN PENGGUNA TERHADAP
MODUL FISIKA DIGITAL DISERTAI LOCAL WISDOM BUDAYA
LARUNG SESAJI BERBASIS ARTICULATE STORYLINE 3**

Sekolah : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Pokok Bahasan : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Kelas/ Semester : X/ Genap

No.	Aspek yang dinilai	Skor			SKOR	Rata - rata
		V1	V2	V3		
Konstruk						
1.	Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	3	4	3,7	3,7
2.	Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran	4	3	4	3,7	
3.	Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	4,0	
4.	Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	3	4	3	3,3	
5.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)	3	4	4	3,7	
6.	Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	3	4	4	3,7	
7.	Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	4,0	
8.	Kebenaran materi dari aspek ilmu	3	4	4	3,7	
9.	Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar	3	3	3	3,0	
10.	Kesesuaian isi soal dengan materi	3	4	4	3,7	

11.	Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4	4	4	4,0	
Isi :						
12.	Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi merupakan sesuatu yang baru	3	4	4	3,7	3,8
13.	Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)	4	3	4	3,7	
14.	Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi memfasilitasi pemahaman siswa tentang analisis secara ilmiah Kebudayaan Larung Sesaji masyarakat Pesisir Pantai Puger	4	4	4	4,0	
Bahasa :						
15.	Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	4	4	4,0	3,6
16.	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	4	4,0	
17.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	3	4	3,7	
18.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif	3	3	3	3,0	
19.	Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	3	4	4	3,7	
20.	Istilah teknis yang digunakan benar	3	3	4	3,3	
Total Rerata (V) :						3,7

Keterangan :

V1 : Validator Ahli Pertama : Dr. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.

V2 : Validator Ahli Kedua : Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.

V3 : Validator Pengguna : M. Afif Hamidulloh, S.Pd.

Catatan:

Validator 1 : Petunjuk dan arahan penggunaan modul sebaiknya lebih diperjelas sehingga siswa akan lebih mudah mengaplikasikan dalam pembelajaran.

Validator 2 : Tambahkan tujuan dan soal yang berkaitan dengan materi

Validator 3 : Media yang digunakan sangat menarik dan inovatif, bisa merangsang rasa kaingin tahun peserta didik. Alangkah baiknya bila bisa dikembangkan untuk semua KD/ materi dan bisa disebarluaskan

No	Aspek Validasi	Rata-rata skor tiap aspek	Total rata-rata skor yang dicapai	Tingkat Validitas
1.	Konstruk	3,7	3,7	Sangat Valid
2.	Isi	3,8		
3.	Bahasa	3,6		

Bukti Scan Lembar Validasi Ahli dan Validasi Pengguna**LEMBAR VALIDASI MODUL DIGITAL DISERTAI *LOCAL WISDOM*
BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS *ARTICULATE STORYLINE 3*
POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : Dr. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak menganggap perlu adanya revisi terhadap modul yang dikembangkan, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kebersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Konstruk :				
Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				V
Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran				V
Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa				V
Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan			V	
Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)			V	
Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa			V	
Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				V
Kebenaran materi dari aspek ilmu			V	
Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar			V	
Kesesuaian isi soal dengan materi			V	
Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				V
Isi :				
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi merupakan sesuatu yang baru			V	
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)				V
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi memfasilitasi pemahaman siswa tentang analisis secara ilmiah Kebudayaan Larung Sesaji masyarakat Pesisir Pantai Puger				V
Bahasa :				
Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				V

Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia				V
Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				V
Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika digital			V	
Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			V	
Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa			V	
Istilah teknis yang digunakan benar			V	

Masukan/ Saran :

Petunjuk dan arahan penggunaan modul sebaiknya lebih diperjelas sehingga siswa akan lebih mudah mengaplikasikan dalam pembelajaran.

Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Modul digital interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA Plus Al-Azhar ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ②. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 20 Januari 2021

Validator

Dr. Drs. Sri Handono B. P., M.Si.

NIP. 19580318 198503 1 004

**LEMBAR VALIDASI MODUL DIGITAL DISERTAI *LOCAL WISDOM*
BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS *ARTICULATE STORYLINE 3*
POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi terhadap modul yang dikembangkan, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Konstruk :				
Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)			✓	
Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran			✓	
Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan				✓
Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)				✓
Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓
Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓
Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar			✓	
Kesesuaian isi soal dengan materi				✓
Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Isi :				
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi merupakan sesuatu yang baru				✓
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)			✓	
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi memfasilitasi pemahaman siswa tentang analisis secara ilmiah Kebudayaan Larung Sesaji masyarakat Pesisir Pantai Puger				✓
Bahasa :				
Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓

Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami			✓	
Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika digital				✓
Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			✓	
Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa				✓
Istilah teknis yang digunakan benar			✓	

Masukan/ Saran :

Tambahkan tujuan dan soal yg berkaitan dg materi

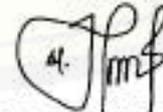
Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Modul digital interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA Plus Al-Azhar ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ② Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 26 Januari 2020

Validator



(Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI MODUL DIGITAL DISERTAI *LOCAL WISDOM*
BUDAYA LARUNG SESAJI BERBASIS *ARTICULATE STORYLINE 3*
POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI**

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : M. Afif Hamidulloh, S.Pd.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi terhadap modul yang dikembangkan, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Konstruk :				
Kesesuaian isi modul dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓
Kesesuaian isi materi dalam modul dengan tujuan pembelajaran				✓
Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam modul dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan			✓	
Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif)				✓
Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa				✓
Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Kebenaran materi dari aspek ilmu				✓
Media pembelajaran dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar			✓	
Kesesuaian isi soal dengan materi				✓
Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓
Isi :				
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi merupakan sesuatu yang baru				✓
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi diperlukan untuk meningkatkan kemandirian dan kreativitas guna mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 Tahun 2003)				✓
Modul digital fisika interaktif berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> pokok bahasan Hukum Newton tentang gravitasi memfasilitasi pemahaman siswa tentang analisis secara ilmiah Kebudayaan Larung Sesaji masyarakat Pesisir Pantai Puger				✓
Bahasa :				
Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan				✓

Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia				✓
Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				✓
Kejelasan petunjuk dan arahan pada modul fisika digital				✓
Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif			✓	
Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa				✓
Istilah teknis yang digunakan benar				✓

Masukan/ Saran :

Media yang digunakan sangat menarik & inovatif, bisa merangsang rasa keingintahuan peserta didik. Akan lebih baik jika bisa dikembangkan untuk semua KD / materi & bisa disebarluaskan.

Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Modul digital interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA Plus Al-Azhar ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 27 Februari 2021

Validator


(M. Afif H. S. Pd.)

Lampiran 4.5 Kisi – Kisi *Pretest***KISI – KISI *PRETEST***

Sekolah : SMA Plus Al – Azhar Jember
Kelas : X MIPA
Mata Pelajaran : Fisika (Hukum Newton tentang Gravitasi)

Kompetensi Inti :

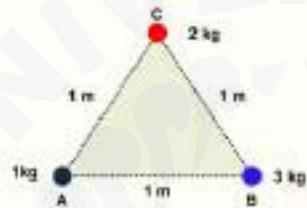
KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

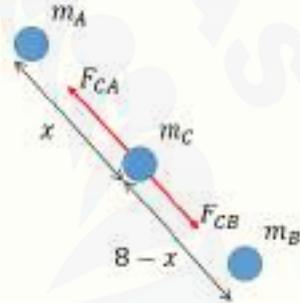
Kompetensi Dasar :

3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tata surya berdasarkan hukum – hukum Newton

Indikator	Jenis Soal	Tingkatan Soal	No. Soal	Soal	Jawaban	Skor Maksimal
Memahami konsep gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C5	1.	<p>Apabila bumi mengalami penyusutan menjadi $1/2$ dari ukuran semula namun massanya tetap, maka yang terjadi dengan massa benda – benda yang ada di permukaan bumi adalah . . .</p> <p>a. Massa benda tetap b. Berat benda tetap c. Berat benda menjadi $1/2$ dari berat semula d. Berat benda menjadi 2 kali dari berat semula e. Massa benda menjadi 4 kali semula</p>	<p>a. Massa benda tetap</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Dalam teori mekanika klasik (NEWTON) massa benda benda selalu tetap tidak dipengaruhi tempat</p>	10 poin
Memahami konsep gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C3	2.	<p>Arah gaya gravitasi dari dua benda bermassa adalah</p> <p>a. Mengarah ke benda yang massanya lebih besar b. Mengarah ke benda yang massanya lebih kecil c. Mengarah ke benda bermuatan positif d. Mengarah ke kedua</p>	<p>d. Mengarah ke kedua benda</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Gaya gravitasi adalah gaya tarik menarik, jadi mengarah ke kedua benda</p>	10 poin

				benda e. Mengarah ke luar		
Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel	Pilihan Ganda	C3	3.	<p>Apabila jarak antara pusat bumi dengan pusat bulan adalah $3,84 \times 10^8$ meter, maka gaya gravitasi yang terjadi diantara keduanya sebesar</p> <p>Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg</p> <p>a. $1,7 \times 10^{20}$ N b. $1,8 \times 10^{20}$ N c. $1,8 \times 10^{19}$ N d. $1,9 \times 10^{19}$ N e. $1,9 \times 10^{20}$ N</p>	<p>d. $1,9 \times 10^{20}$ N</p> <p>Pembahasan : Diketahui : Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg Jarak pusat bumi dan pusat bulan (r) = $3,84 \times 10^8$ meter Konstanta gravitasi umum (G) = $6,67 \times 10^{-11}$ N m² / kg² Ditanya : besar gaya gravitasi antara bumi dan bulan ?</p> <p>Jawab :</p> $F = G \frac{m_B m_{bu}}{r^2}$ $F = (6,67 \times 10^{-11}) \frac{(5,97 \times 10^{24})(7,35 \times 10^{22})}{(3,84 \times 10^8)^2}$ $F = (6,67 \times 10^{-11}) \frac{(43,88 \times 10^{46})}{14,7 \times 10^{16}}$ $F = (6,67 \times 10^{-11})(2,98 \times 10^{30})$	10 poin

					$F = 19,87 \times 10^{19} \text{Newton}$ $F = 19 \times 10^{20} \text{N}$	
Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel	Pilihan Ganda	C4	4.	Perhatikan gambar berikut ini !  Gaya gravitasi yang terjadi pada benda B adalah a. $G\sqrt{3}$ b. $3\sqrt{G}$ c. $G\sqrt{63}$ d. $6\sqrt{G}$ e. $G\sqrt{18}$	c. $G\sqrt{63}$ Pembahasan : Benda B ditarik A menghasilkan F_{BA} dan ditarik benda C menghasilkan F_{BC} dimana sudut yang terbentuk antara F_{BA} dan F_{BC} adalah 60° , hitung nilai masing-masing gaya, kemudian cari resultannya. $F_{BA} = G \frac{m_B m_A}{r_{BA}^2} = G \frac{(3)(1)}{1^2} = 3G \text{ Newton}$ $F_{BC} = G \frac{m_B m_C}{r_{BC}^2} = G \frac{(3)(2)}{1^2} = 6G \text{ Newton}$ $F_{resultan} = \sqrt{(F_{BA})^2 + (F_{BC})^2 + 2(F_{BA})(F_{BC}) \cos 60^\circ}$ $F_{resultan} = \sqrt{(3G)^2 + (6G)^2 + 2(3G)(6G)(0,5)}$ $F_{resultan} = \sqrt{(63G)^2}$ $F_{resultan} = G\sqrt{63} \text{ Newton}$	10 poin
Menganalisis hubungan antar variabel dalam gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C4	5.	Berat sebuah benda bermassa m di permukaan bumi adalah w dan berat benda tersebut di permukaan bulan adalah y , maka a. $w < y$ b. $w > y$ c. $w = y$	b. $w > y$ Pembahasan : Gaya berat atau gaya gravitasi dipengaruhi oleh massa kedua benda dan jarak antar pusat massa. Massa bumi lebih besar dari massa bulan. Sehingga berat benda di bumi lebih besar dibanding berat benda di bulan	10 poin

				d. $w + y = 0$ e. $w - y = 0$	$F = G \frac{m_{benda} M_{bumi}}{r^2}$	
Memahami konsep medan gravitasi	Pilihan Ganda	C4	6.	Benda A dan B masing-masing bermassa 1 kg dan 9 kg berada di ruang hampa dan terpisah sejauh 8 meter. Benda C berada di antara A dan B. Jika resultan gaya di C sama dengan nol, maka jarak antara A dengan C adalah ... a. 7 meter b. 6 meter c. 5 meter d. 3 meter e. 2 meter	e. 2 meter Pembahasan :  $F_{GA} = F_{GB}$ $G \frac{m_c m_A}{r^2} = G \frac{m_c m_B}{r^2}$ $G \frac{m_c m_A}{x^2} = G \frac{m_c m_B}{(8 - x)^2}$ $\frac{1}{x^2} = \frac{9}{(8 - x)^2}$ $\frac{1}{x} = \frac{3}{8 - x}$ $3x = 8 - x$ $4x = 8$ $x = 2 \text{ meter}$ Jadi, jarak A ke C adalah 2 meter	10 poin

Menganalisis percepatan gravitasi ditempat yang berbeda	Pilihan Ganda	C5	<p>7. Jika percepatan gravitasi di permukaan sebuah planet yang berjari-jari R adalah g, maka agar percepatan gravitasi yang dialami oleh suatu benda sama dengan $1/9$ g, maka benda itu harus diletakkan pada ketinggian... di atas permukaan planet.</p> <p>a. 4R b. 3R c. 2R d. R e. $1/2R$</p>	<p>c. 2R</p> <p>Pembahasan : Diketahui : $r_1 = R$, $g_1 = g$, $g_2 = 1/9 g$ Ditanya : $r_2 = \dots ?$ Karena G dan M tetap, maka berlaku perbandingan sebagai berikut: $\Rightarrow g_2/g_1 = r_1^2/r_2^2$ $\Rightarrow (1/9 g)/g = R^2/r_2^2$ $\Rightarrow 1/9 = R^2/r_2^2$ $\Rightarrow 1/9 r_2^2 = R^2$ $\Rightarrow r_2^2 = 9 R^2$ $\Rightarrow r_2 = 3 R$</p> <p>Karena r dihitung dari pusat planet, maka ketinggian benda dari permukaan planet adalah: $\Rightarrow h = r_2 - R$ $\Rightarrow h = 3R - R$ $\Rightarrow h = 2R$</p>	10 poin
---	---------------	----	---	---	---------

					Jadi, agar kuat medan gravitasinya menjadi $1/9$ g, benda harus diletakkan pada ketinggian $2R$ di atas permukaan planet.	
Menganalisis hubungan antar variabel medan gravitasi	Pilihan Ganda	C5	8.	<p>Periode satelit dalam mengorbit suatu planet tergantung pada</p> <p>a. Massa satelit b. Massa planet c. Jari – jari planet d. Massa jenis satelit e. Massa jenis planet</p>	<p>b. massa planet</p> <p>Pembahasan : Periode satelit dalam mengorbit planet dituliskan sebagai :</p> $T^2 = \frac{4\pi^2 R^2}{GM}$ <p>dengan M adalah massa planet R adalah jari – jari orbit</p>	10 poin
Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Kepler	Pilihan Ganda	C4	9.	<p>Planet N yang berjarak x mengorbit Matahari dengan periode 2 tahun. Planet B berjarak $2x$, periode planet B adalah</p> <p>a. $2\sqrt{2}$ tahun b. $3\sqrt{2}$ tahun c. $4\sqrt{2}$ tahun</p>	<p>c. $4\sqrt{2}$ tahun</p> <p>Pembahasan :</p> $\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\frac{2^2}{(x)^3} = \frac{T_B^2}{(2x)^3}$ $\frac{4}{x^3} = \frac{T_B^2}{8x^3}$ $T_B^2 = 32$	10 poin

				<p>d. $5\sqrt{2}$ tahun</p> <p>e. $6\sqrt{2}$ tahun</p>	$T_B = 4\sqrt{2}$ tahun	
<p>Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Kepler</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>C3</p>	<p>10.</p>	<p>Perbandingan jari – jari orbit planet A dan B saat mengorbit Matahari adalah 1 : 5. Perbandingan periode revolusi kedua planet tersebut adalah</p> <p>a. $5 : 5\sqrt{5}$</p> <p>b. $4 : 5\sqrt{5}$</p> <p>c. $3 : 5\sqrt{5}$</p> <p>d. $2 : 5\sqrt{5}$</p> <p>e. $1 : 5\sqrt{5}$</p>	<p>e. $1 : 5\sqrt{5}$</p> <p>Pembahasan :</p> $\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\frac{T_A^2}{T_B^2} = \frac{R_A^3}{R_B^3}$ $\frac{T_A^2}{T_B^2} = \frac{(1)^3}{(5)^3}$ $\frac{T_A^2}{T_B^2} = \frac{1}{125}$ $\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{1}{125}}$ $\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{5\sqrt{5}}$	<p>10 poin</p>

Lampiran 4.6 Kisi - kisi *Posttest***KISI – KISI *POSTTEST***

Sekolah : SMA Plus Al – Azhar Jember
Kelas : X MIPA
Mata Pelajaran : Fisika (Hukum Newton tentang Gravitasi)

Kompetensi Inti :

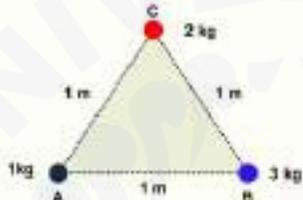
KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

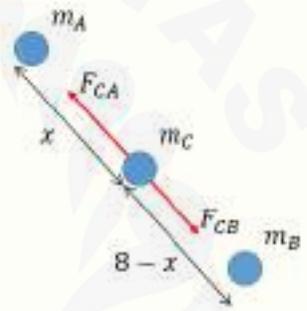
Kompetensi Dasar :

3.8 Menganalisis keteraturan gerak planet dan satelit dalam tata surya berdasarkan hukum – hukum Newton

Indikator	Jenis Soal	Tingkatan Soal	No. Soal	Soal	Jawaban	Skor Maksimal
Memahami konsep gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C5	1.	<p>Apabila bumi mengalami penyusutan menjadi $1/2$ dari ukuran semula namun massanya tetap, maka yang terjadi dengan massa benda – benda yang ada di permukaan bumi adalah . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> Massa benda tetap Berat benda tetap Berat benda menjadi $1/2$ dari berat semula Berat benda menjadi 2 kali dari berat semula Massa benda menjadi 4 kali semula 	<p>f. Massa benda tetap</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Dalam teori mekanika klasik (NEWTON) massa benda benda selalu tetap tidak dipengaruhi tempat</p>	10 poin
Memahami konsep gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C3	2.	<p>Arah gaya gravitasi dari dua benda bermassa adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Mengarah ke benda yang massanya lebih besar Mengarah ke benda yang massanya lebih kecil Mengarah ke benda bermuatan positif Mengarah ke kedua 	<p>d. Mengarah ke kedua benda</p> <p>Pembahasan :</p> <p>Gaya gravitasi adalah gaya tarik menarik, jadi mengarah ke kedua benda</p>	10 poin

				benda e. Mengarah ke luar		
Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel	Pilihan Ganda	C3	3.	<p>Apabila jarak antara pusat bumi dengan pusat bulan adalah $3,84 \times 10^8$ meter, maka gaya gravitasi yang terjadi diantara keduanya sebesar ...</p> <p>Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg</p> <p>a. $1,7 \times 10^{20}$ N b. $1,8 \times 10^{20}$ N c. $1,8 \times 10^{19}$ N d. $1,9 \times 10^{19}$ N e. $1,9 \times 10^{20}$ N</p>	<p>e. $1,9 \times 10^{20}$ N</p> <p>Pembahasan : Diketahui : Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg Jarak pusat bumi dan pusat bulan (r) = $3,84 \times 10^8$ meter Konstanta gravitasi umum (G) = $6,67 \times 10^{-11}$ N m² / kg² Ditanya : besar gaya gravitasi antara bumi dan bulan ? Jawab : $F = G \frac{m_B m_{bu}}{r^2}$ $F = (6,67 \times 10^{-11}) \frac{(5,97 \times 10^{24})(7,35 \times 10^{22})}{(3,84 \times 10^8)^2}$ $F = (6,67 \times 10^{-11}) \frac{(43,88 \times 10^{46})}{14,7 \times 10^{16}}$ $F = (6,67 \times 10^{-11})(2,98 \times 10^{30})$</p>	10 poin

					$F = 19,87 \times 10^{19}$ Newton $F = 19 \times 10^{20}$ N	
Menganalisis resultan gaya gravitasi dalam sistem partikel	Pilihan Ganda	C4	4.	Perhatikan gambar berikut ini !  Gaya gravitasi yang terjadi pada benda B adalah . . . a. $G\sqrt{3}$ b. $3\sqrt{G}$ c. $G\sqrt{63}$ d. $6\sqrt{G}$ e. $G\sqrt{18}$	c. $G\sqrt{63}$ Pembahasan : Benda B ditarik A menghasilkan F_{BA} dan ditarik benda C menghasilkan F_{BC} dimana sudut yang terbentuk antara F_{BA} dan F_{BC} adalah 60° , hitung nilai masing-masing gaya, kemudian cari resultannya. $F_{BA} = G \frac{m_B m_A}{r_{BA}^2} = G \frac{(3)(1)}{1^2} = 3G \text{ Newton}$ $F_{BC} = G \frac{m_B m_C}{r_{BC}^2} = G \frac{(3)(2)}{1^2} = 6G \text{ Newton}$ $F_{resultan} = \sqrt{(F_{BA})^2 + (F_{BC})^2 + 2(F_{BA})(F_{BC}) \cos 60^\circ}$ $F_{resultan} = \sqrt{(3G)^2 + (6G)^2 + 2(3G)(6G)(0,5)}$ $F_{resultan} = \sqrt{(63G)^2}$ $F_{resultan} = G\sqrt{63} \text{ Newton}$	10 poin
Menganalisis hubungan antar variabel dalam gaya gravitasi	Pilihan Ganda	C4	5.	Berat sebuah benda bermassa m di permukaan bumi adalah w dan berat benda tersebut di permukaan bulan adalah y , maka a. $w < y$ b. $w > y$ c. $w = y$	b. $w > y$ Pembahasan : Gaya berat atau gaya gravitasi dipengaruhi oleh massa kedua benda dan jarak antar pusat massa. Massa bumi lebih besar dari massa bulan. Sehingga berat benda di bumi lebih besar dibanding berat benda di bulan	10 poin

				d. $w + y = 0$ e. $w - y = 0$	$F = G \frac{m_{benda} M_{bumi}}{r^2}$	
Memahami konsep medan gravitasi	Pilihan Ganda	C4	6.	Benda A dan B masing-masing bermassa 1 kg dan 9 kg berada di ruang hampa dan terpisah sejauh 8 meter. Benda C berada di antara A dan B. Jika resultan gaya di C sama dengan nol, maka jarak antara A dengan C adalah ... a. 6 meter b. 5 meter c. 4 meter d. 3 meter e. 2 meter	e. 2 meter Pembahasan :  $F_{GA} = F_{GB}$ $G \frac{m_c m_A}{r^2} = G \frac{m_c m_B}{r^2}$ $G \frac{m_c m_A}{x^2} = G \frac{m_c m_B}{(8 - x)^2}$ $\frac{1}{x^2} = \frac{9}{(8 - x)^2}$ $\frac{1}{x} = \frac{3}{8 - x}$ $3x = 8 - x$ $4x = 8$ $x = 2 \text{ meter}$ Jadi, jarak A ke C adalah 2 meter	10 poin
Menganalisis	Pilihan	C5	7.	Jika percepatan gravitasi di	c. 2R	10 poin

<p>percepatan gravitasi ditempat yang berbeda</p>	<p>Ganda</p>		<p>permukaan sebuah planet yang berjari-jari R adalah g, maka agar percepatan gravitasi yang dialami oleh suatu benda sama dengan 1/9 g, maka benda itu harus diletakkan pada ketinggian... di atas permukaan planet.</p> <p>a. 4R b. 3R c. 2R d. R e. 1/2R</p>	<p>Pembahasan : Diketahui : $r_1 = R$, $g_1 = g$, $g_2 = 1/9 g$ Ditanya : $r_2 = \dots ?$ Karena G dan M tetap, maka berlaku perbandingan sebagai berikut: $\Rightarrow g_2/g_1 = r_1^2/r_2^2$ $\Rightarrow (1/9 g)/g = R^2/r_2^2$ $\Rightarrow 1/9 = R^2/r_2^2$ $\Rightarrow 1/9 r_2^2 = R^2$ $\Rightarrow r_2^2 = 9 R^2$ $\Rightarrow r_2 = 3 R$ Karena r dihitung dari pusat planet, maka ketinggian benda dari permukaan planet adalah: $\Rightarrow h = r_2 - R$ $\Rightarrow h = 3R - R$ $\Rightarrow h = 2R$ Jadi, agar kuat medan gravitasinya</p>	
---	--------------	--	---	--	--

					menjadi $1/9$ g, benda harus diletakkan pada ketinggian $2R$ di atas permukaan planet.	
Menganalisis hubungan antar variabel medan gravitasi	Pilihan Ganda	C5	8.	Periode satelit dalam mengorbit suatu planet tergantung pada a. Massa satelit b. Massa planet c. Jari – jari planet d. Massa jenis satelit e. Massa jenis planet	b. massa planet Pembahasan : Periode satelit dalam mengorbit planet dituliskan sebagai : $T^2 = \frac{4\pi^2 R^2}{GM}$ dengan M adalah massa planet R adalah jari – jari orbit	10 poin
Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Kepler	Pilihan Ganda	C4	9.	Planet N yang berjarak x mengorbit Matahari dengan periode 2 tahun. Planet B berjarak $2x$, periode planet B adalah a. $2\sqrt{2}$ tahun b. $3\sqrt{2}$ tahun c. $4\sqrt{2}$ tahun d. $5\sqrt{2}$ tahun	c. $4\sqrt{2}$ tahun Pembahasan : $\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\frac{2^2}{(x)^3} = \frac{T_B^2}{(2x)^3}$ $\frac{4}{x^3} = \frac{T_B^2}{8x^3}$ $T_B^2 = 32$ $T_B = 4\sqrt{2} \text{ tahun}$	10 poin

				e. $6\sqrt{2}$ tahun		
Menganalisis keteraturan gerak planet dalam tatasurya berdasarkan hukum-hukum Kepler	Pilihan Ganda	C3	10.	Perbandingan jari – jari orbit planet A dan B saat mengorbit Matahari adalah 1 : 5. Perbandingan periode revolusi kedua planet tersebut adalah a. $5 : 5\sqrt{5}$ b. $4 : 5\sqrt{5}$ c. $3 : 5\sqrt{5}$ d. $2 : 5\sqrt{5}$ e. $1 : 5\sqrt{5}$	e. $1 : 5\sqrt{5}$ Pembahasan : $\frac{T_A^2}{R_A^3} = \frac{T_B^2}{R_B^3}$ $\frac{T_A^2}{T_B^2} = \frac{R_A^3}{R_B^3}$ $\frac{T_A^2}{(5)^3} = \frac{(1)^3}{R_B^3}$ $\frac{T_A^2}{125} = \frac{1}{R_B^3}$ $\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{1}{125}}$ $\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{5\sqrt{5}}$	10 poin

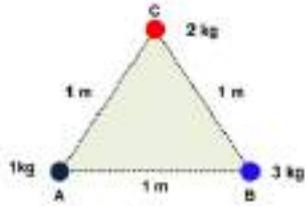
Lampiran 4.7 Soal Pretest**Modul Fisika Digital Interaktif Berbasis *Articulate Storyline 3***

1. Apabila bumi mengalami penyusutan menjadi $1/2$ dari ukuran semula namun massanya tetap, maka yang terjadi dengan massa benda – benda yang ada di permukaan bumi adalah . . .
 - a. Massa benda tetap
 - b. Berat benda tetap
 - c. Berat benda menjadi $1/2$ dari berat semula
 - d. Berat benda menjadi 2 kali dari berat semula
 - e. Massa benda menjadi 4 kali semula

2. Arah gaya gravitasi dari dua benda bermassa adalah
 - a. Mengarah ke benda yang massanya lebih besar
 - b. Mengarah ke benda yang massanya lebih kecil
 - c. Mengarah ke benda bermuatan positif
 - d. Mengarah ke kedua benda
 - e. Mengarah ke luar

3. Apabila jarak antara pusat bumi dengan pusat bulan adalah $3,84 \times 10^8$ meter, maka gaya gravitasi yang terjadi diantara keduanya sebesar . . .
Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg
Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg
 - a. $1,7 \times 10^{20}$ N
 - b. $1,8 \times 10^{20}$ N
 - c. $1,8 \times 10^{19}$ N
 - d. $1,9 \times 10^{19}$ N
 - e. $1,9 \times 10^{20}$ N

4. Perhatikan gambar berikut ini !



Gaya gravitasi yang terjadi pada benda B adalah . . .

- $G\sqrt{3}$
 - $3\sqrt{G}$
 - $G\sqrt{63}$
 - $6\sqrt{G}$
 - $G\sqrt{18}$
5. Berat sebuah benda bermassa m di permukaan bumi adalah w dan berat benda tersebut di permukaan bulan adalah y , maka . . .
- $w < y$
 - $w > y$
 - $w = y$
 - $w + y = 0$
 - $w - y = 0$
6. Benda A dan B masing-masing bermassa 1 kg dan 9 kg berada di ruang hampa dan terpisah sejauh 8 meter. Benda C berada di antara A dan B. Jika resultan gaya di C sama dengan nol, maka jarak antara A dengan C adalah . . .
- 6 meter
 - 5 meter
 - 4 meter
 - 3 meter
 - 2 meter

7. Jika percepatan gravitasi di permukaan sebuah planet yang berjari-jari R adalah g , maka agar percepatan gravitasi yang dialami oleh suatu benda sama dengan $1/9 g$, maka benda itu harus diletakkan pada ketinggian . . . di atas permukaan planet.
- $4R$
 - $3R$
 - $2R$
 - R
 - $1/2R$
8. Periode satelit dalam mengorbit suatu planet tergantung pada . . .
- Massa satelit
 - Massa planet
 - Jari – jari planet
 - Massa jenis satelit
 - Massa jenis planet
9. Planet N yang berjarak x mengorbit Matahari dengan periode 2 tahun. Planet B berjarak $2x$, periode planet B adalah . . .
- $2\sqrt{2}$ tahun
 - $3\sqrt{2}$ tahun
 - $4\sqrt{2}$ tahun
 - $5\sqrt{2}$ tahun
 - $6\sqrt{2}$ tahun
10. Perbandingan jari – jari orbit planet A dan B saat mengorbit Matahari adalah $1 : 5$. Perbandingan periode revolusi kedua planet tersebut adalah . . .
- $5 : 5\sqrt{5}$
 - $4 : 5\sqrt{5}$
 - $3 : 5\sqrt{5}$

d. $2 : 5\sqrt{5}$

e. $1 : 5\sqrt{5}$



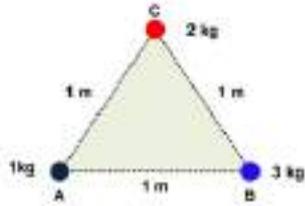
Lampiran 4.8 Soal Posttest**Modul Fisika Digital Disertai *Local Wisdom* Budaya Larung Sesaji Berbasis*****Articulate Storyline 3***

1. Apabila bumi mengalami penyusutan menjadi $1/2$ dari ukuran semula namun massanya tetap, maka yang terjadi dengan massa benda – benda yang ada di permukaan bumi adalah . . .
 - a. Massa benda tetap
 - b. Berat benda tetap
 - c. Berat benda menjadi $1/2$ dari berat semula
 - d. Berat benda menjadi 2 kali dari berat semula
 - e. Massa benda menjadi 4 kali semula

2. Arah gaya gravitasi dari dua benda bermassa adalah
 - a. Mengarah ke benda yang massanya lebih besar
 - b. Mengarah ke benda yang massanya lebih kecil
 - c. Mengarah ke benda bermuatan positif
 - d. Mengarah ke kedua benda
 - e. Mengarah ke luar

3. Apabila jarak antara pusat bumi dengan pusat bulan adalah $3,84 \times 10^8$ meter, maka gaya gravitasi yang terjadi diantara keduanya sebesar . . .
Massa bumi (m_B) = $5,97 \times 10^{24}$ kg
Massa bulan (m_{bu}) = $7,35 \times 10^{22}$ kg
 - a. $1,7 \times 10^{20}$ N
 - b. $1,8 \times 10^{20}$ N
 - c. $1,8 \times 10^{19}$ N
 - d. $1,9 \times 10^{19}$ N
 - e. $1,9 \times 10^{20}$ N

4. Perhatikan gambar berikut ini !



Gaya gravitasi yang terjadi pada benda B adalah. . .

- $G\sqrt{3}$
 - $3\sqrt{G}$
 - $G\sqrt{63}$
 - $6\sqrt{G}$
 - $G\sqrt{18}$
5. Berat sebuah benda bermassa m di permukaan bumi adalah w dan berat benda tersebut di permukaan bulan adalah y , maka . . .
- $w < y$
 - $w > y$
 - $w = y$
 - $w + y = 0$
 - $w - y = 0$
6. Benda A dan B masing-masing bermassa 1 kg dan 9 kg berada di ruang hampa dan terpisah sejauh 8 meter. Benda C berada di antara A dan B. Jika resultan gaya di C sama dengan nol, maka jarak antara A dengan C adalah . . .
- 6 meter
 - 5 meter
 - 4 meter
 - 3 meter
 - 2 meter

7. Jika percepatan gravitasi di permukaan sebuah planet yang berjari-jari R adalah g , maka agar percepatan gravitasi yang dialami oleh suatu benda sama dengan $1/9 g$, maka benda itu harus diletakkan pada ketinggian . . . di atas permukaan planet.
- $4R$
 - $3R$
 - $2R$
 - R
 - $1/2R$
8. Periode satelit dalam mengorbit suatu planet tergantung pada . . .
- Massa satelit
 - Massa planet
 - Jari – jari planet
 - Massa jenis satelit
 - Massa jenis planet
9. Planet N yang berjarak x mengorbit Matahari dengan periode 2 tahun. Planet B berjarak $2x$, periode planet B adalah . . .
- $2\sqrt{2}$ tahun
 - $3\sqrt{2}$ tahun
 - $4\sqrt{2}$ tahun
 - $5\sqrt{2}$ tahun
 - $6\sqrt{2}$ tahun
10. Perbandingan jari – jari orbit planet A dan B saat mengorbit Matahari adalah $1 : 5$. Perbandingan periode revolusi kedua planet tersebut adalah . . .
- $5 : 5\sqrt{5}$
 - $4 : 5\sqrt{5}$
 - $3 : 5\sqrt{5}$

d. $2 : 5\sqrt{5}$

e. $1 : 5\sqrt{5}$



Lampiran 4.9 Hasil Analisis Validasi Ahli dan Pengguna Soal Hasil Belajar

HASIL ANALISIS VALIDASI AHLI DAN VALIDASI PENGGUNA SOAL

HASIL BELAJAR

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : X/ Genap

Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi

No.	Aspek yang dinilai	Skor			Skor	Rata-rata
		V1	V2	V3		
Materi :						
1.	Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4
2.	Soal mengacu pada kemampuan kognitif	4	4	4	4	
3.	Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep hukum newton tentang gravitasi	4	4	4	4	
Konstruksi :						
4.	Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal	4	3	4	3,7	3,6
5.	Rumusan kalimat soal menggunakan kata-kata yang menuntut jawaban dengan tepat	3	3	4	3,3	
6.	Gambar berfungsi untuk memperjelas soal	3	4	4	3,7	
7.	Ada pedoman penskoran	3	4	4	3,7	
Bahasa :						
8.	Rumusan butir soal komunikatif	4	3	3	3,3	3,8
9.	Butir soal menggunakan bahasa yang baku	4	4	4	4	
10.	Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran	4	4	4	4	

	ganda atau salah pengertian					
11.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan	4	4	4	4	
Total Rata – rata (V)						3,8

Keterangan :

V1 : Validator Ahli Pertama : Dr. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.

V2 : Validator Ahli Kedua : Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.

V3 : Validator Pengguna : M. Afif Hamidulloh, S.Pd.

Catatan:

Validator 1 : Rumusan kalimat pada soal agak dipertegas dengan menggunakan kata-kata yang lebih pasti. Demikian pula gambar pada soal agak diperjelas sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.

Validator 2 : Tambahkan petunjuk pengerjaan soal

Validator 3 : Soal sudah mulai masuk ke ranah konsep, sesuai dengan rumusan soal AKM yang nantinya akan menjadi bahan uji ketercapaian kompetensi peserta didik

No	Aspek Validasi	Rata-rata skor tiap aspek	Total rata-rata skor yang dicapai	Tingkat Validitas
1.	Materi	4	3,8	Sangat Valid
2.	Konstruksi	3,6		
3.	Bahasa	3,8		

Bukti Scan Lembar Validasi Ahli dan Validasi Pengguna**LEMBAR VALIDASI SOAL EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA**

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : Dr. Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap soal hasil belajar yang dibuat dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi terhadap soal hasil belajar yang dibuat, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kebersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Materi :				
Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran				V
Soal mengacu pada kemampuan kognitif				V
Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep hukum newton tentang gravitasi				V
Konstruksi :				
Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal				V
Rumusan kalimat soal menggunakan kata-kata yang menuntut jawaban dengan tepat			V	
Gambar berfungsi untuk memperjelas soal			V	
Ada pedoman penskoran			V	
Bahasa :				
Rumusan butir soal komunikatif				V
Butir soal menggunakan bahasa yang baku				V
Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				V
Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan				V

Masukan/ Saran :

Rumusan kalimat pada soal agak dipertegas dengan menggunakan kata-kata yang lebih pasti. Demikian pula gambar pada soal agak diperjelas sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.

Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Soal evaluasi hasil belajar siswa yang telah dibuat oleh peneliti ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ②. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 20 Januari 2021

Validator

Dr. Drs. Sri Handono B.P.,M.Si.

NIP. 19580318 198503 1 004

LEMBAR VALIDASI SOAL EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap soal hasil belajar yang dibuat dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi terhadap soal hasil belajar yang dibuat, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.
4. Peneliti mengucapkan terimakasih atas kebersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Materi :				
Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran				✓
Soal mengacu pada kemampuan kognitif				✓
Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep hukum newton tentang gravitasi				✓
Konstruksi :				
Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal			✓	
Rumusan kalimat soal menggunakan kata-kata yang menuntut jawaban dengan tepat			✓	
Gambar berfungsi untuk memperjelas soal				✓✓
Ada pedoman penskoran				✓✓
Bahasa :				
Rumusan butir soal komunikatif			✓	
Butir soal menggunakan bahasa yang baku				✓
Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓
Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan				✓

Masukan/ Saran :

..... Tambahkan petunjuk pengerjaan soal

Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Soal evaluasi hasil belajar siswa yang telah dibuat oleh peneliti ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ② Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 26-01-21

Validator

(Lailatul Nuraini, S.Pd., M.Pd.)

LEMBAR VALIDASI SOAL EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA

Satuan Pendidikan : SMA Plus Al-Azhar Jember
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : X/ Genap
Materi Pokok : Hukum Newton Tentang Gravitasi
Validator : M. Afif Hamidulloh, S.Pd.

Petunjuk :

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian terhadap soal hasil belajar yang dibuat dengan memberi tanda ceklist (✓) pada kolom yang telah disediakan.
2. Kriteria penilaian sebagai berikut :
 - 1 : tidak valid
 - 2 : cukup valid
 - 3 : valid
 - 4 : sangat valid
3. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu adanya revisi terhadap soal hasil belajar yang dibuat, mohon memberi butir revisi pada bagian masukan/saran.

Peneliti mengucapkan terimakasih atas kebersediaan Bapak/Ibu memberikan penilaian serta saran perbaikan.

Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor			
	1	2	3	4
Materi :				
Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran				✓
Soal mengacu pada kemampuan kognitif				✓
Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep hukum newton tentang gravitasi				✓
Konstruksi :				
Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal				✓
Rumusan kalimat soal menggunakan kata-kata yang menuntut jawaban dengan tepat				✓
Gambar berfungsi untuk memperjelas soal				✓
Ada pedoman penskoran				✓
Bahasa :				
Rumusan butir soal komunikatif			✓	
Butir soal menggunakan bahasa yang baku				✓
Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian				✓
Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan				✓

Masukan/ Saran :

Soal sudah mulai masuk ke ranah konsep,....

sesuai dengan rumusan soal AKM yang nanti-

nya akan menjadi bahan uji ketercapaian kompetensi PK

Kesimpulan secara umum (lingkari salah satu yang sesuai)

Soal evaluasi hasil belajar siswa yang telah dibuat oleh peneliti ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
- ③. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 27 Februari 2021

Validator


(M. Afif H. S.pd.)

Lampiran 4.10 Data Hasil Belajar Siswa

a. Uji Coba Skala Kecil

No.	Nama Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai PostTest	<i>N-gain</i>	Kriteria
1.	AF	40	90	0,83	Tinggi
2.	ALI	60	80	0,50	Sedang
3.	NA	30	70	0,57	Sedang
4.	NA	40	80	0,67	Sedang
5.	NS	40	60	0,33	Sedang
6.	SAZ	30	50	0,29	Rendah
Rata-rata		40	71,67	0,53	Sedang

b. Uji Coba Skala Besar

No.	Nama Siswa	Nilai Pre-Test	Nilai Post-Test	<i>N-gain</i>	Kriteria
1.	AMSF	50	90	0,80	Tinggi
2.	AN	40	80	0,67	Sedang
3.	AR	40	90	0,83	Tinggi
4.	AS	40	80	0,67	Sedang
5.	DYU	60	90	0,75	Tinggi
6.	EI	60	70	0,25	Rendah
7.	LSDSS	30	90	0,86	Tinggi
8.	MDP	10	80	0,78	Tinggi
9.	MFA	20	70	0,63	Sedang
10.	MIFS	20	90	0,88	Tinggi
11.	MNA	20	80	0,75	Sedang
12.	NSB	0	60	0,60	Sedang
13.	NW	10	80	0,78	Tinggi
14.	RS	10	70	0,67	Sedang
15.	SAM	50	90	0,80	Sedang
16.	SFA	20	80	0,75	Tinggi
17.	SMR	30	90	0,86	Tinggi
18.	SNK	30	70	0,57	Sedang
19.	SNS	10	60	0,56	Sedang
Rata-rata		28,95	79,47	0,71	Tinggi

Lampiran 11. Hasil Analisis Respon Siswa

a. Uji Coba Skala Kecil

No.	Nama Siswa	Penyajian Modul				Kejelasan Isi		Ketercapaian Tujuan			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	AF	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3
2.	ALI	1	3	4	3	2	3	4	3	3	3
3.	NA	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4
4.	NA	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4
5.	NS	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4
6.	SAZ	2	2	3	2	3	3	4	4	4	4

No.	Aspek yang dinilai	Skor				Total	Indeks	Kategori
		SS	S	TS	STS			
Penyajian Modul:								
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan permasalahan kehidupan sehari-hari	8	6	4	0	18	75,00%	Positif
2.	Saat mempelajari modul fisika, saya merasa bosan dan tidak mau mencari informasi yang lebih banyak tentang materi	0	2	6	12	20	83,33%	Sangat Positif
3.	Sampul, gambar dan ilustrasi Modul fisika menarik dan membuat saya tertarik untuk mempelajari Modul	20	3	0	0	23	95,83%	Sangat Positif
4.	Materi pada Modul memberikan	0	12	4	0	16	66,67%	Positif

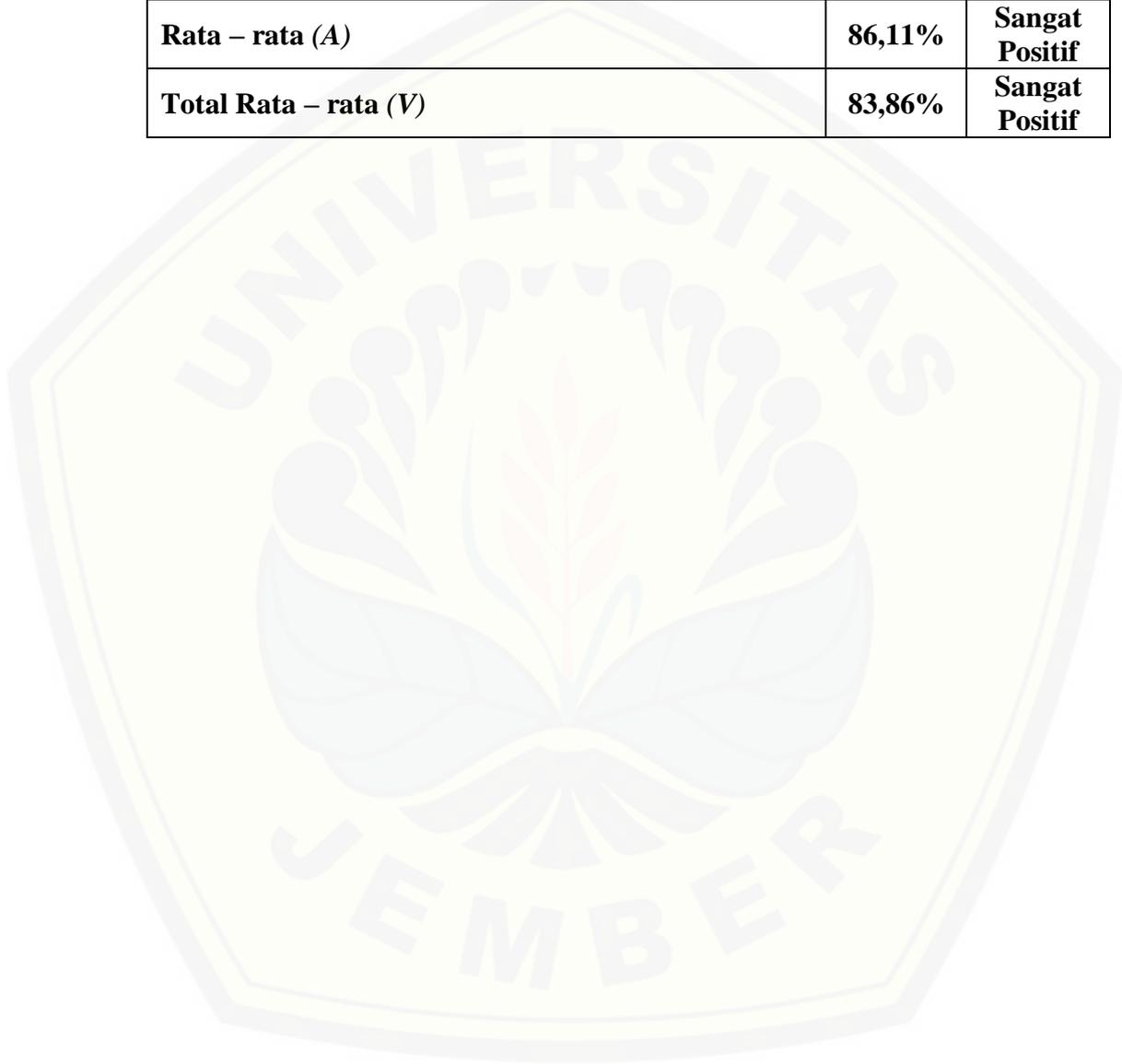
	solusi permasalahan lingkungan yang ada di masyarakat							
Rata – rata (A)							80,21%	Sangat Positif
Kejelasan Isi :								
5.	Saya mampu memahami keterkaitan konsep materi dengan aplikasi kehidupan sehari-hari	8	6	2	1	17	70,83%	Positif
6.	Saya merasa mudah dalam mempelajari modul	12	6	0	0	18	75,00%	Positif
Rata – rata (A)							72,92%	Positif
Ketercapaian Tujuan :								
7.	Setelah belajar dengan Modul, saya mendapatkan pengetahuan baru yang lebih tentang hukum newton tentang gravitasi berkaitan dengan analisis kebudayaan Larung Sesaji oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger Jember	24	0	0	0	24	100,00%	Sangat Positif
8.	Saat mempelajari Modul, mendorong saya untuk berani bertanya atau mengungkapkan pendapat	12	9	0	0	21	87,50%	Sangat Positif

16.	SFA	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3
17.	SMR	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4
18.	SNK	3	4	1	3	4	4	2	4	3	2
19.	SNS	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3

No.	Aspek yang dinilai	Skor				Total	Indeks	Kategori
		SS	S	TS	STS			
Penyajian Modul:								
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan permasalahan kehidupan sehari-hari	28	18	10	1	57	75,00%	Positif
2.	Saat mempelajari modul fisika, saya merasa bosan dan tidak mau mencari informasi yang lebih banyak tentang materi	1	8	18	32	59	77,63%	Positif
3.	Sampul, gambar dan ilustrasi Modul fisika menarik dan membuat saya tertarik untuk mempelajari Modul	32	18	2	4	56	73,68%	Positif
4.	Materi pada Modul memberikan solusi permasalahan lingkungan yang ada di masyarakat	36	27	2	0	65	85,53%	Sangat Positif
Rata – rata (A)							77,96%	Positif
Kejelasan Isi :								
5.	Saya mampu memahami keterkaitan	44	18	4	0	66	91,67%	Positif

	konsep materi dengan aplikasi kehidupan sehari-hari							
6.	Saya merasa mudah dalam mempelajari modul	24	30	6	0	60	83,33%	Positif
Rata – rata (A)							87,50%	Sangat Positif
Ketercapaian Tujuan :								
7.	Setelah belajar dengan Modul, saya mendapatkan pengetahuan baru yang lebih tentang hukum newton tentang gravitasi berkaitan dengan analisis kebudayaan Larung Sesaji oleh masyarakat Pesisir Pantai Puger Jember	36	15	8	1	60	83,33%	Sangat Positif
8.	Saat mempelajari Modul, mendorong saya untuk berani bertanya atau mengungkapkan pendapat	28	30	4	0	62	86,11%	Sangat Positif
9.	Setelah mempelajari Modul, saya menjadi semangat belajar dan berusaha ikut menyelesaikan soal-soal hukum newton tentang gravitasi	28	27	6	0	61	84,72%	Sangat Positif

10.	Setelah mempelajari modul, saya semakin memahami hukum newton tentang gravitasi	40	21	4	0	65	90,28%	Sangat Positif
Rata – rata (A)							86,11%	Sangat Positif
Total Rata – rata (V)							83,86%	Sangat Positif



Lampiran 4.12 Surat Permohonan Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Selatan, 37 Kampus Ilmu Keguruan Jember 68121
Telepon: (0311) 3360224, 334267, 337422, 333147 • Faksimile: (0311) 336029
Laman: www.fkip.unj.ac.id

Nomor : 385/UN25.1.5/LT/2021
Lampiran :
Hal : Permohonan Izin Penelitian

21 JAN 2021

Yth. Kepala Sekolah
SMA Plus Al-Azhar
di Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa EKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Jihan Ni'ami Midoro
NIM : 170210102080
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Rencana Penelitian : Januari - Februari 2021

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di SMA Plus Al-Azhar Jember, dengan judul "Pengembangan Modul Fisika Digital Interaktif Berbasis *Articulate Storyline 3* Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gravitasi". Sehubungan dengan hal tersebut, mohon saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan
Prof. Dr. Sulitno, M.Si
NIP. 196706251992031003

Lampiran 4.13 Surat Keterangan Selesai Melaksanakan Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM AL AZHAR
SK.Kemenkumham No. AHU-0023848.AH.01.04/2015
SMA PLUS AL-AZHAR JEMBER
TERAKREDITASI - A
Jl. W. Monginsidi Gg. Pesantren No. 94 Tegal Besar Kaliwates ☎ (0331) 4436883
Email : smas.alazharjember@gmail.com Jember 68132/www: smaazharjember.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor: 730/SMAP.AZR/II/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Dra. Hj. ATHIYAH ARIFIANA, M. Pd.**
Jabatan : Kepala SMA Plus Al-Azhar
Alamat : Jl. W. Monginsidi Gg. Pesantren No. 94 Tegal Besar Kaliwates

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : **JIHAN NI'AMI MIDRORO**
NIM : **170210102080**
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi : Universitas Jember

Telah selesai melakukan penelitian di SMA Plus Al-Azhar Jember, terhitung mulai tanggal 29 Januari 2021 sampai dengan 04 Februari 2021 untuk memperoleh data dalam rangka Penyusunan skripsi yang berjudul: **"PENGEMBANGAN MODUL FISIKA DIGITAL INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STORYLINE 3 POKOK BAHASAN HUKUM NEWTON TENTANG GRAVITASI"**.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 10 Februari 2021
Kepala SMA Plus Al-Azhar

Dra. Hj. ATHIYAH ARIFIANA, M. Pd.

Lampiran 4.14 Dokumentasi

a. Uji Coba Skala Kecil



b. Uji Coba Skala Besar

