Jurnal MIPA dan Pembelajarannya, xxx(xxx), 2021, xx–xx
ISSN: 2798-0634 (online)
DOI: 10.17977/um067vXiXpXXX-XXX

Pemberdayaan Modul Digital Interaktif Pembelajaran Daring dan Praktikum Fisika Berbasis *Self-Directed Learning (SDL)* di SMAN 1 Turen

Eko Rudianto , Putri Cahya Wulandari , Lia Yuliati
Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia
*Penulis korespondensi, Surel: eko.rudianto.1903216@students.um.ac.id

Paper received: xx-xx-xxxx; revised: xx-xx-xxxx; accepted: xx-xx-xxxx

Abstract

It has been almost 2 years that learning has been carried out boldly at all levels of education in Indonesia. This causes all teachers to be innovative in determining learning methods in the teaching and learning process the same as when learning offline or face-to-face. This article aims to monitor students in online learning through the Whatsapp, Google Form, Youtube and Instagram platforms in applying the Self-Directed Learning (SDL) learning method. The method used in this research is a research and development method which is then developed through the ADDIE method (analysis, design, development, implementation, and evaluation). In this study, several things were found after the learning assessment was carried out, including an increase in student achievement through measurements of pretest, posttest, assignments per chapter and evaluation. So it can be said that the Empowerment of Interactive Digital Modules of Online Learning and Practicum Based on Self-Directed Learning (SDL) is appropriate to be applied in learning to boldly improve learning achievement during the pandemic at SMAN 1 Turen.

Keywords: Digital Module ; ADDIE **;** *Self Directed Learning (SDL)*

Abstrak

Sudah hampir 2 tahun pembelajaran dilakukan secara daring (jarak jauh) pada semua tingkatan pendidikan di Indonesia. Hal tersebut menyebabkan semua guru dituntut untuk menjadi inovatif dalam menentukan metode pembelajaran dalam proses belajar mengajar sama halnya seperti saat pembelajaran offline atau tatap muka. Artikel ini bertujuan untuk memonitoring siswa dalam pembelajaran secara online melalui platform *Whatsapp, Google Form, Youtube dan Instagram* dalam mengaplikasikan metode pembelajaran *Self-Directed Learning (SDL).* Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development)* kemudian dikembangkan melalui metode ADDIE (*analyze, design, development, implementation, and evaluation).* Dalam penelitian ini ditemukan beberapa hal setelah dilakukan asesmen pembelajaran antara lain adanya peningkatan prestasi belajar siswa melalui pengukuran *pretest, posttest,* tugas per bab dan evaluasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Pemberdayaan Modul Digital Interaktif Pembelajaran Daring dan Praktikum Berbasis *Self-Directed Learning (SDL)* tepat diterapkan dalam pembelajaran untuk peningkatan prestasi belajar di masa pandemi secara daring di SMAN 1 Turen.

Kata kunci: Modul digital ; ADDIE ; *Self Directed Learning (SDL)*

1. Pendahuluan

Sejak pemerintah menetapkan pandemi Covid-19 sebagai bencana nasional Indonesia, maka semua kegiatan aktivitas kegiatan mengalami pembatasan yang ketat untuk menanggulangi bencana tersebut, tak terkecuali pada bidang pendidikan. Mendikbud melalui surat edaran No. 4 Tahun 2020 menetapkan prosedur untuk melakukan pembelajaran jarak jauh dirumah masing-masing berbasis daring/online (Permatasari & Anggaryani, 2021).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Pembelajaran online didefinisikan sebagai pengalaman transfer ilmu pengetahuan menggunakan multimedia berupa video, audio, gambar, komunikasi teks, *software dan hardware* dan dengan dukungan jaringan internet. Infrastruktur yang mendukung pembelajaran online secara gratis melalui berbagai ruang diskusi seperti Google Classroom, Whatsapp (Mahardini, 2020).

Pembelajaran fisika hendaknya dijadikan lebih bermakna dan berkesan sebagai upaya untuk meningkatkan serta mengembangkan penguasaan konsep fisika pada peserta didik (Budiyono et al., 2020). Kurangnya diskusi dan kerja sama (interaksi) antara peserta didik menyebabkan peserta didik pasif. Dengan materi fisika yang bersifat abstrak, dan sulit dimengerti oleh peserta didik juga dapat menimbulkan peserta didik hanya menghafal rumus dan mengakibatkan kurangnya pemahaman konsep awal fisika pada peserta didik sehingga mengakibatkan hasil belajar yang rendah. Pembelajaran fisika yang monoton juga dapat membuat peserta didik tidak tertarik dalam pembelajaran, sehingga peserta didik malas bertanya dan kurang interaksi dengan pendidik maupun dengan peserta didik lainnya yang mengakibatkan hasil belajar menjadi rendah (Ismayu et al., 2019). Media pembelajaran merupakan sarana penyalur pesan atau informasi belajar yang hendak disampaikan oleh sumber pesan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut (Kusumawati et al., 2019). Dalam proses belajar pasti terdapat siswa yang belum memenuhi kriteria ketuntasan minimumnya atau tidak lulus tes ujian, sehingga guru memberlakukan program perbaikan/remedial kepada siswa tersebut. Sebaliknya, untuk siswa yang sudah memenuhi kriteria ketuntasan minimumnya dilakukan program pengayaan (Khaerunnisa et al., 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan Khaerun, Samsudi, dan Murdani menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran interaktif lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan dengan pembelajaran tanpa menggunakan modul interaktif (konvensional), dimana peningkatan hasil belajar dengan menggunakan modul interaktif sebesar 51,38% sedangkan hasil belajar tanpa menggunakan modul interaktif sebesar 38,62%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul dalam pembelajaran dapat memberi dampak yang sangat signifikan pada hasil belajar peserta didik. Untuk melakukan pembelajaran di Era digital juga penting untuk mengikuti perkembangan digital. Karena salah satu ciri yang pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran digital adalah ciri dari model pembelajaran abad ke-21 adalah *blended learning,* gabungan antara metode tatap muka di dalam kelas dengan penggunaan media digital dan media online(Kushermawati et al., 2019).

Mengingat hal tersebut, perangkat seluler dan akses internet seluler telah menjadi solusi yang tepat untuk inovasi baru yang bertujuan memadukan media cetak dengan multimedia dan digital sebagai sumber belajar peserta didik. Dalam hal ini, penggunaan *QR code* sedang membuat kemajuan dalam komunitas akademik. Modul cetak dapat dilengkapi dengan *QR code* untuk memuat multimedia yang mencangkup materi pada modul tersebut. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa dengan adanya QR code maka mempermudah pendidik untuk menginformasikan multimedia yang terkait dengan materi sehingga dapat membuat peserta didik terampil serta membangun kreativitas (Pratiwi et al., 2019).

Bahan ajar yang baik disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka agar mereka dapat belajar secara (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari pendidik. Tujuan dari bahan ajar yang ditulis agar peserta didik dapat belajar mandiri atau tanpa bantuan guru. Dengan adanya proses belajar mandiri dalam menemukan makna suatu

konsep Fisika dengan penerapan Self-Directed Learning sebagai model pembelajarn maka peserta didik dapat membangun kesadaran dirinya sendiri untuk lebih mandiri dalam mempelajari konsep Fisika, mengambil keputusan sendiri dan menerima tanggung jawab untuk sendiri (Cahyaningsih et al., 2020). Metode Self-Directed Learning juga melatih siswa untuk berfikir kritis terhadap suatu fenomena fisika. Kemampuan berpikir kritis pada siswa perlu ditumbuhkan untuk memahami konsep fisika. Siswa perlu dibekali dengan kemampuan-kemampuan tertentu sehingga mampu mengembangkan dan mengevaluasi suatu pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika. Salah satu kemampuan yang harus dikembangkan untuk mencapai tujuan tersebut adalah kemampuan berpikir kritis (Cahyaningsih et al., 2020).

Setelah itu, untuk mengukur kemampuan peserta didik harus dilakukan penilaian. Penilaian merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran karena penilaian merupakan alat bukti yang dapat digunakan guru dalam mendeskripsikan kemampuan peserta didik sepanjang proses belajar mengajar (Walagole et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan asesmen dan menemukan model pembelajaran yang sesuai yaitu Pemberdayaan Modul Digital Interaktif Pembelajaran Daring dan Praktikum Pembelajaran Fisika berbasis Self-Directed Learning. Tujuan studi pendahuluan ini adalah untuk mengetahui kelayakan dari metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Turen.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *(research and development*). Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE. Model ADDIE merupakan salah satu desain pembelajaran yang sistematik. ADDIE sendiri merupakan singkatan dari analyze, design, development, implementation, dan evaluation. Model ADDIE dinilai dinamis karena pada setiap tahapannya dapat dilakukan evaluasi sehingga dapat merevisi kesalahan ataupun kekurangan dalam setiap tahap pengembangan (Winarti et al., 2019).

2.1 Analisis (*Analyze)*

Tahap Analisis merupakan tahap yang pertama kali dilakukan sebelum memulai penelitian dan pengembangan bahan ajar. Pada tahap ini sebanyak 245 siswa dilakukan asesmen berupa memberikan pertanyaan singkat untuk mengetahui keadaan. Pertanyaan berisi; sejauh mana pemahaman peserta didik mengenai platform pembelajaran digital seperti *Whatsapp, Google Form, YouTube, dan Instagram* beserta fiturnya untuk menunjang pembelajaran secara daring (1). Dalam hal ini jawabannya sebagian besar siswa merespon mengetahui dan menguasai. Pertanyaan Selanjutnya, jaringan yang digunakan saat pembelajaran daring menggunakan kartu perdana atau provider *wifi* (2) dari 245 sebanyak 65 siswa menggunakan data seluler dan 180 siswa lainnya menggunakan wifi. Hasil dari 2 pertanyaan diatas menunjukkan kelayakan untuk dilakukan pemberdayaan modul digital interaktif berbasis *Self-Directed Learning* menggunakan platform *Whatsapp, Google Form, YouTube, dan Instagram* sebagai media pembelajaran.

2.2 Desain (*Design)*

Tahap ini dikenal juga dengan tahap perencanaan. Di Tahap ini disiapkan bahan dan alat untuk penelitian antara lain bahan ajar berupa modul digital interaktif dan pembuatan video pembelajaran yang terintegrasi oleh modul digital interaktif. Pada tahap ini disusun pula silabus kurikulum dan jadwal pertemuan selama satu bulan untuk membahas 4 bab,

diantaranya ; Besaran dan Satuan, Gerak Lurus Parabola, Gerak Melingkar, dan Hukum Newton. Selain itu juga disiapkan pamflet Instagram pembelajaran untuk live streaming dan persiapan praktikum offline. Selain itu, pada tahap ini juga merencanakan sistem praktikum offline yang dilaksanakan terbatas dan dengan protokol kesehatan yang ketat. Sistem dalam praktikum offline adalah sistem mentoring, dimana setiap kelas terdapat 5 siswa yang ditunjuk sebagai perwakilan kelasnya. Dari 7 siswa tersebut minimal harus melakukan mentoring hasil dari praktikum offline kepada 5 teman di kelasnya atau sesuai kebutuhan jumlah kelasnya. Sedangkan 245 siswa tersebut terbagi menjadi 7 kelas, sehingga dalam praktikum offline dilakukan sebanyak 35 siswa dan dilakukan sebanyak 2 gelombang untuk menghindari kerumunan dan tetap menerapkan *physical Distancing.* Praktikum offline ini perlu dilakukan untuk membuat pemahaman teori dari keempat bab diatas lebih tajam.

2.3 Pengembangan (*Development)*

Di tahap pengembangan dilakukan studi literatur untuk penyusunan modul interaktif. Modul yang telah disusun sebelumnya dilakukan pengembangan, berupa penambahan materi penyusunan soal berbasis hadap masalah serta berkaitan dengan fenomena alam, desain yang lebih interaktif dengan menggunakan animasi, cara penyajian dan tatabahasa yang mudah dipahami serta pemberian kasus dalam kehidupan sehari-hari yang membuat imajinasi peserta didik seperti mengalami langsung hadir dalam fenomena fisis dalam kehidupan sehari-hari. Selain pada modul digital interaktif dilakukan pengembangan pula pada video yang terintegrasi oleh modul interaktif, selain demo dalam materi yang ada dalam modul interaktif, siswa dapat mengakses kapan saja dan dimanapun. Pada setiap bab di modul juga telah diberikan barcode untuk menuju pada video pembelajaran interaktif. Durasi dibuat tidak terlalu panjang agar siswa juga tidak mengalami rasa bosan.

2.4 Implementasi (*Implementation)*

Tahap ini merupakan tindakan nyata dari tahap 1 sampai tahap 3. Tahap ini dimaksudkan juga untuk menguji kelayakan dan bahan evaluasi, lebih tepatnya evaluasi formatif karena akan dijadikan evaluasi untuk bahan ajar yang sedang dikembangkan. Kegiatan pembelajaran langsung dilakukan oleh peneliti bukan oleh guru fisika yang berada di SMAN 1 Turen, hal ini sengaja dilakukan untuk memperoleh hasil yang maksimal. Kegiatan pembelajaran untuk penelitian ini dilakukan selama 45 hari dan dilakukan selama 10 kali pertemuan secara offline sinkron dan asinkron dan 2 pertemuan secara langsung dalam praktikum offline.

2.5 Evaluasi *(Evaluation)*

Pada dasarnya tahap evaluasi dilakukan di setiap tahap yang telah ada, namun pada tahap evaluasi yang ini adalah evaluasi secara keseluruhan yang diperoleh dari pendapat para ahli termasuk guru fisika SMAN 1 Turen yang juga ikut memantau selama kegiatan penelitian dilakukan. keterlibatan guru fisika selain monitoring pada *group whatsapp* guru fisika juga diperkenankan untuk menanggapi video pembelajaran dan modul interaktif yang telah disusun, selain itu juga dipersilahkan untuk mengikuti praktikum offline dan pembelajaran online untuk memantau perkembangan pembelajaran. Semua itu dilakukan untuk evaluasi kelayakan hasil pemberdayaan modul digital interaktif pembelajaran daring dan praktikum berbasis *Self-Directed Learning (SDL).*

3. Hasil dan Pembahasan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, juga berpengaruh terhadap perkembangan ruang lingkup pendidikan pada bahan ajar yaitu perpaduan antara modul

cetak dan digital. Sehingga sumber belajar siswa juga semakin beragam dan menarik, salah satunya adalah buku elektronik (*e-book*) atau bisa juga disebut modul. Pengembangan buku elektronik (*e-book*) atau modul perlu disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku agar pembelajaran lebih menarik, efisien, dan efektif serta tujuan pembelajaran dapat tercapai. Pengembangan *e- book* atau modul juga dapat dibuat sesuai kebutuhan dan keadaan siswa agar materi yang disampaikan dapat dipahami siswa dengan baik(Wati et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan suatu modul yang praktis dan menarik pada materi Besaran dan Satuan, Gerak Lurus Parabola, Gerak Melingkar, Hukum Newton yang menyajikan konsep dengan multi representasi melalui video pembelajaran *Youtube* agar siswa lebih mudah dalam memahami konsep-konsep pada keempat materi tersebut dengan berbagai representasi. Modul ini juga menyajikan latihan soal multi representasi yang dilengkapi dengan *corrective feedback* agar siswa mengetahui letak kesalahannya dan menguatkan pemahaman konsep siswa. Serangkaian tahap tersebut telah dilakukan asesemen dan implementasi serta evaluasi pada masing- masing setiap tahap metode pelaksanaan penelitian.

Selanjutnya pada kegiatan praktikum offline, menurut Ari, Singgih, dan Rif'at, fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan dan menerangkan bagaimana gejala tersebut terjadi dengan gambaran menurut pemikiran manusia secara matematis. Fisika terdiri dari banyak konsep dan prinsip yang pada umumnya sangat abstrak sehingga menyulitkan siswa dalam menginterpretasikan konsep dan prinsip tersebut secara tepat. Pembelajaran fisika yang baik seharusnya tidak hanya sekedar menghafal, melainkan lebih menekankan pada proses terbentuknya suatu pengetahuan dan penguasaan siswa terhadap konsep. Sehingga siswa bisa memperoleh pengetahuan dengan peran aktifnya sendiri. Kegiatan menghafal dalam pembelajaran fisika pada dasarnya kurang sesuai dengan hakikat belajar fisika karena tidak meliputi proses, produk, dan sikap ilmiah. Kegiatan menghafal tersebut kemungkinan akan mempengaruhi hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa.

Sehingga diperlukan suatu media yang dapat memberikan pemahaman yang lebih konkret dalam kegiatan pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru. Menurut Laila, Trapsilo, dan Albertus, dengan adanya fasilitas yang baik pada setiap sekolah maka dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran dan secara efektif dapat melaksanakan kegiatan praktikum yang sesuai dengan tuntutan kurikulum, dimana kurikulum 2013 yang saat ini digunakan di Indonesia menekankan pada proses pembelajaran secara praktik yaitu mencakup kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan (Supriyati et al., 2019), (Arimi et al., 2019).

Pemberdayaan modul digital interaktif yang didukung dengan platform media serta video pembelajaran diterapkan untuk mengurangi dampak dari kegiatan terbatas akibat pandemi. Meski demikian kegiatan praktikum secara offline juga diterapkan untuk menghindari miskonsepsi pada konsep-konsep teori fisika. Dalam faktanya fisika bukan hanya ilmu yang mempelajari teori namun juga harus mengetahui fenomena fisis yang terjadi, atau minimal harus mengetahui demo atau ilustrasi dari kegiatan praktikum yang telah direncanakan.

Fisika merupakan bagian dari IPA yang mempelajari tentang kejadian ilmiah. Fisika mempelajari gejala-gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, teori yang berlaku secara universal (Budiyono et al., 2020). Dalam pembelajaran fisika, siswa dapat menambah kemampuan dalam mengonstruksi, memahami, dan menerapkan konsep yang telah dipelajari secara langsung (Wati et al., 2020), (Lilo et al., 2019).

Selain itu pada konsep penelitian dilakukan sistem mentoring dengan tujuan untuk menganalisis seberapa jauh perkembangan pola pikir peserta didik. Dalam perkembangan pendidikan peserta didik dituntut untuk memiliki karakteristik yang unggul. Tuntutan abad 21 dalam bidang pendidikan memiliki karakteristik yang dikenal dengan 4C (*critical-thinking, communication, collaboration, dan creativity).* Berdasarkan tuntutan abad 21 maka diperlukan kemampuan-kemampuan yang bermanfaat untuk menghadapi pembelajaran abad 21 diantaranya keterampilan berpikir kritis, menguasai teknologi informasi dan komunikasi, literasi informasi, literasi digital, dan literasi media (Arimi et al., 2019), (Azizah et al., 2019). Dalam hal praktikum dan mentoring transfer argumentasi juga dilakukan oleh peserta didik. Argumentasi merupakan proses untuk berpikir kritis.

Mengemukakan bahwa argumentasi adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan bukti dan alasan yang logis, dimana bukti-bukti itu dapat mengandung fakta yang dapat diterima sebagai suatu kebenaran. Berdasarkan pengertian tersebut, maka kemampuan argumentasi penting dilatihkan dalam pembelajaran IPA khususnya fisika. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memiliki pandangan yang jelas, nalar yang logis, dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajarinya. Selain itu, alasan pentingnya kemampuan argumentasi ilmiah diterapkan dalam pembelajaran fisika, yaitu (1) ilmuwan dalam menemukan temuannya menggunakan argumentasi dalam meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan ilmiahnya, (2) masyarakat membutuhkan kemampuan argumentasi yang baik dalam perdebatan ilmiah, dan (3) peserta didik membutuhkan argumentasi dalam pembelajaran untuk memperkuat pemahamannya. Oleh karena kemampuan argumentasi penting untuk dikembangkan, maka peserta didik perlu dilatih untuk berargumentasi yang baik (Lilo et al., 2019), (Datun et al., 2019).

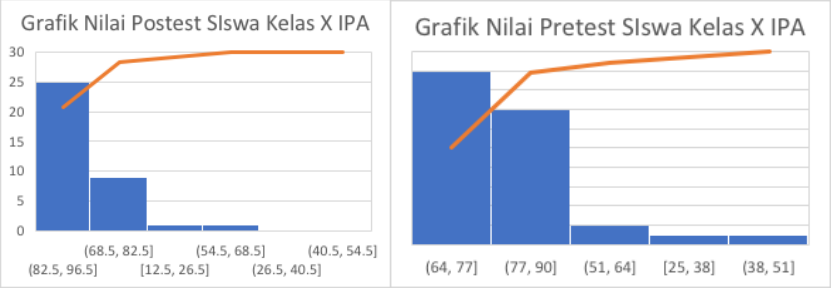
Untuk itu kolaborasi antara pembelajaran daring berbasis modul interaktif yang dibuat sesuai kebutuhan dan keadaan siswa agar materi yang disampaikan dapat dipahami siswa dengan baik serta adanya praktikum secara offline dan sistem mentoring perlu dilakukan agar peserta didik memahami dengan benar konsep teori dan fenomena alam fisis yang terjadi.

Dalam pelaksanaanya sistem pembelajaran yang ditawarkan guna melakukan penelitian siap untuk dilakukan, dibuktikan dengan angket yang telah disebar antara guru dan siswa memiliki kesepakatan dan menggunakan *wi-fi* untuk menunjang kegiatan penelitian.

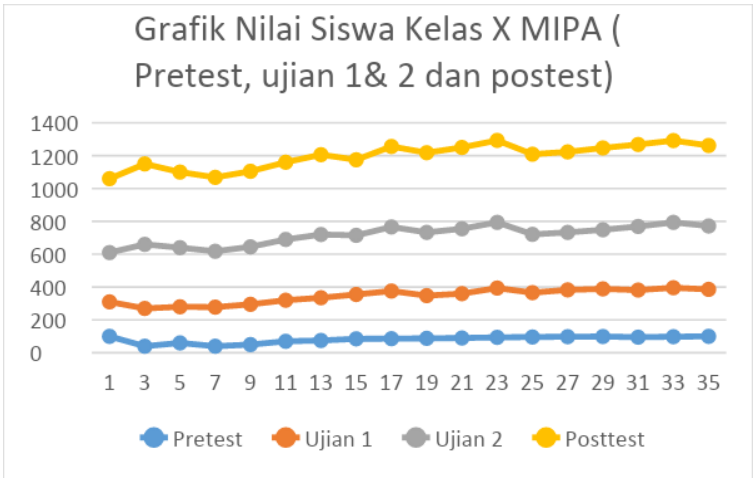
Tabel 1. Tabel Guru Mapel Fisika dan Siswa MIPA Kelas X yang Memiliki Wifi untuk Menunjang Pelaksanaan Penelitian.

No	Siswa yang menggunakan Wifi/data	Guru yang menggunakan wifi/data
1	180/65	24/55

Pada tabel. 1 dinyatakan bahwa baik siswa atau guru memiliki *wi-fi* untuk akses keberlangsungan penelitian pembelajaran daring, sehingga penelitian bisa dilakukan.



Gambar 1. Gambar Grafik Nilai (a) Pretest dan (b) Posttest Siswa Kelas X IPA 3 yang Berjumlah 36 Siswa



Gambar 2. Gambar Grafik Nilai Pretest, Ujian 1 dan 2, serta Postest Siswa kelas X MIPA yang Menunjukkan Angka Kenaikan.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes dengan instrumen berupa soal pilihan ganda beralasan sebanyak 15 butir. Kriteria penilaian hasil tes yaitu jawaban benar alasan benar diberi skor 4, kemudian siswa yang aktif presensi dan bertanya di forum diberi tambahan skor 30, siswa yang sering izin akan diberikan tambahan skor 10, jika siswa yang hanya presensi akan diberi tambahan skor 10, tidak aktif diberi skor 0. Selain teknik tes, pengumpulan data pada penelitian ini yaitu menggunakan metode observasi, dimana metode tersebut menggunakan lembar observasi ADI dengan tinjauan empiris dan teoritis dan dokumentasi.

Pada penelitian ini, sebelum digunakan untuk mengambil data, butir soal terlebih dahulu divalidasi oleh ahli yaitu guru mata pelajaran fisika. Setelah divalidasi oleh ahli, butir soal diuji coba pada 60 subjek untuk memperoleh hasil validitas dan reliabilitas soal

yang pada akhirnya soal dapat digunakan untuk mengambil data pretest dan posttest. Hasil pretest dan posttest tersebut terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas, uji kesamaan dua rata-rata kelompok, serta uji homogenitas. Hasil perhitungan homogenitas data dilakukan dengan menggunakan uji Levene statistic dan taraf signifikan (α = 0,05) dengan bantuan SPSS Release-16.0 for Windows. Apabila data uji prasyarat adalah normal dan homogen, maka akan dilakukan uji hipotesis menggunakan uji independent samples t-test (one-tailed) dan taraf signifikan (α = 0,05) dengan bantuan SPSS Release-16.0 for Windows.

3.1 Hasil Pengembangan

Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini adalah modul Interaktif fisika berbasis *Self-Directed Learning* (SDL) pada materi Besaran dan Turunan, Gerak Lurus Parabola, Gerak Melingkar, dan Hukum Newton kelas X SMA. *Modul* yang dihasilkan merupakan file yang dapat diakses secara online melalui *smartphone*, *computer*, dan *laptop* (*https://drive.google.com/drive/folders/1eFA8KkXo8- oV5zA7SBZGKwqId2EKlQYc*). Modul Interaktif merupakan buku elektronik yang menyajikan konsep- konsep Besaran dan Turunan, Gerak Lurus Parabola, Gerak Melingkar, dan Hukum Newton dalam berbagai representasi dan dilengkapi latihan soal multi representasi dengan *corrective feedback*.

3.2 Link Access

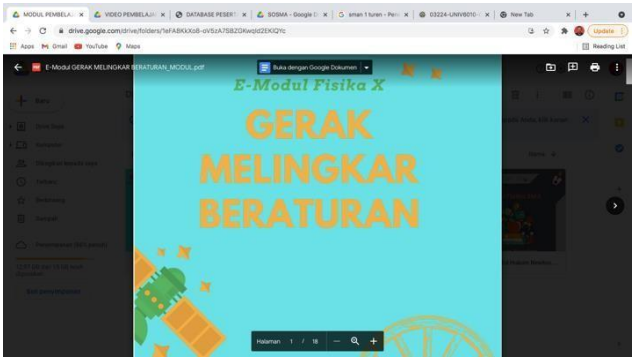
Bab 1 : Besaran dan satuan pengukuran, vector
https://youtu.be/nEX94NKYpvg
Bab 2 : Gerak Lurus dan Gerak Parabola
https://youtu.be/aTi9NxXCMY0
Bab 3 : Gerak Melingkar Beraturan
https://youtu.be/NsRFDIwoKpM
Bab 4 : Hukum Newton
https://youtu.be/C3fxtlPLw0g
Monitoring Pendampingan Praktikum
https://bit.ly/MonitoringSMAN1Turen

(a) **(b)**

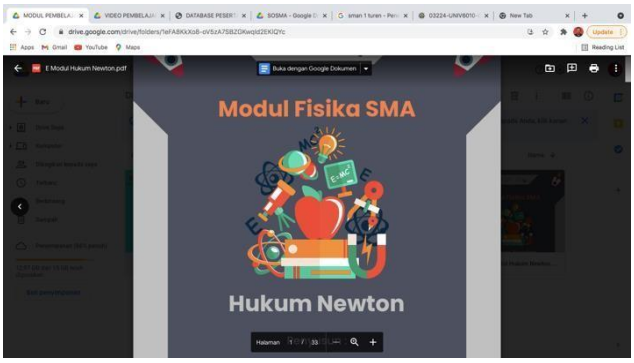
Gambar 3. Gambar Barcode (A) Link Menuju Modul Yang Terintegrasi Video Pembelajaran Di Youtube (B) Akun Instagram Pembelajaran Fisika

Gambar 4. Gambar Sampul Modul Besaran dan Satuan

Gambar 5. Gambar Sampul Modul Gerak Lurus Parabola



Gambar 6. Gambar Sampul Modul Gerak Melingkar



Gambar 7. Gambar Sampul Modul Hukum Newton

Gambar 8. Gambar Pendampingan Praktikum Pembelajaran Fisika

4. Simpulan

Dari hasil hasil analisis dari metode penelitian *research and development* serta ADDIE dalam pengembangannya dengan tinjauan empiris dan teoritis dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran dengan Pemberdayaan Modul Digital Interaktif Pembelajaran Daring dan Praktikum Berbasis *Self-Directed Learning (SDL)*. Model ini layak diterapkan dalam pembelajaran fisika karena hakikatnya pada pembelajaran fisika terdapat banyak sekali fenomena alam, dimana dari fenomena tersebut dapat dibuat masalah dunia nyata atau juga di demokan dalam praktikum di laboratorium. Berdasarkan fenomena alam sebagai masalah tersebut peserta didik akan diarahkan untuk mengemukakan solusi disertai alasan dan bukti yang kuat sehingga pendapatnya dapat diterima sebagai suatu kebenaran dan ilmu pengetahuan.

Ucapan Terima Kasih (Opsional)

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah artikel. Khususnya untuk SMAN 1 Turen yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan observasi

Daftar Rujukan

Arimi, N. I., Iswanto, B. H., & Susila, A. B. (2019). Set Praktikum Energi Mekanik untuk Pembelajaran Hukum Kekekalan Energi Mekanik di SMA. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*, 100–104.

Azizah, V. K., Purwaningsih, E., & Supriana, E. (2019). Analisis Kesesuaian Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM) Fisika dengan Panduan Pengembangan UKBM Kurikulum 2013 di SMA Kota Malang. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 76–81.

Budiyono, A., Hair, M. A., Wildani, A., & Firdausiyah, F. (2020). Pengaruh Learning Cycle 5e Berbantuan Permainan Monopoli Fisika Berpoin (MOKAIN) terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik SMA. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, *8*(2), 22–31.

Cahyaningsih, W., Fatmaryanti, S., & Arifin, B. (2020). Studi Pendahuluan Pengembangan Buku Saku Fisika Berbasis Self- Directed Learning. *Papua Journal of Physics Education*, *1*(2), 55–60.

Datun, I., Suyudi, A., & Sulur, S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry dengan Tinjauan Empiris dan Teoritis terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik SMA Kelas XI pada Materi Fluida Statis. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 136–141.

Ismayu, E., Astra, I. M., & Susila, A. B. (2019). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif dengan Berbantuan Worksheet terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Kelas X. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 29–34.

Khaerunnisa, I., Susila, A. B., & Delina, M. (2019). Pengembangan Buku Pengayaan Fisika "Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Teknologi Ramah Lingkungan di Indonesia "untuk SMA. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 90–93.

Kushermawati, A., Sunaryo, S., & Delina, M. (2019). Pengembangan E-Module Berbasis Problem Based Learning pada Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMA. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 113–117.

Kusumawati, E., Royyani, M., & Munisa, M. (2019). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Materi Pesawat Sederhana Melalui Media Tuas pada Kelompok Atas dan Kelompok Bawah Siswa Kelas VIII MTs Nurul Ulum Kota Malang Tahun Pelajaran 2018/2019. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 66–71.

Lilo, I. I., Sholikhan, S., & Jufriadi, A. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) dengan Pictorial Riddle dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Prestasi Belajar IPA Siswa Kelas VIII SMP Negeri 12 Malang. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 123–129.

Mahardini, M. M. A. (2020). Analisis Situasi Penggunaan Google Classroom pada Pembelajaran Daring Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *8*(2), 215–224.

Permatasari, S. A., & Anggaryani, M. (2021). Penerapan Self-Directed Learning (SDL) dalam Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Daring Pada Pokok Bhasan Hukum Newton. *PENDIPA Journal of Science Education*, *5*(3), 403–411.

Pratiwi, D. M. S., Supriana, E., & Hidayat, A. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) dengan Sistem QR Code untuk Membantu Siswa Menerapkan Konsep Kesetimbangan dan Dinamika Rotasi. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 48–54.

Supriyati, Y., Susanti, D., & Puspitasari, R. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Audio Visual untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Membuat Mind Mapping pada Materi Kinematika Gerak Lurus. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 72–75.

Walagole, I. H., Hudha, M. N., & Pranata, K. B. (2019). Problem Solving Based Experiment: Berpikir Kritis dan Kerja Ilmiah Siswa pada Topik Pemuaian. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 130–135.

Wati, D. K., Supriana, E., & Sulur, S. (2020). Pengembangan E-Book Fisika Berbasis Multi Representasi dengan Corrective Feedback pada Materi Gerak Lurus Kelas X SMA/MA. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, *4*(1), 34–41.

Winarti, C., Sunarno, W., & Istiyono, E. (2019). Pengembangan Taksonomi Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) untuk Mempersiapkan Pendidik di Era Industri. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 105–112.