

PENGEMBANGAN ELEKTRONIK MODUL BERBASIS PROYEK MATA PELAJARAN ILMU PENGETAHUAN ALAM KELAS VIII SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Ni Ketut Suci Artiniasih¹, A.A. Gede Agung², I Gde Wawan Sudatha³

^{1,2,3} Prodi Teknologi Pendidikan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: {suciarthinyy@gmail.com¹,agung2056@undiksha.ac.id²,
igdewawans@undiksha.ac.id³ }

Abstrak

Permasalahan yang terjadi di kelas VIII B di SMP Negeri 4 Negara adalah kurangnya bahan ajar yang dapat membelajarkan siswa secara mandiri. Bahan ajar yang digunakan hanyalah buku cetak yang isinya didominasi oleh sajian teks saja. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui proses pengembangan *E-Modul* berbasis Proyek, (2) mengetahui validitas *E-Modul* berbasis Proyek, (3) mengetahui efektivitas *E-Modul* berbasis Proyek. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dan model pengembangan adalah model Hannafin and Peck. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data yang digunakan adalah metode wawancara dan kuesioner. Analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif dan analisis statistic inferensial (uji-t). Hasil penelitian (1) Rancang bangun *E-Modul* IPA berbasis Proyek dengan model Hannafin and Peck meliputi tiga tahapan: (a) tahap analisis, (b) tahap perancangan, (c) tahap pengembangan dan implementasi. (2) *E-Modul* IPA berbasis Proyek valid dengan: (a) hasil *review* ahli isi mata pelajaran menunjukkan *E-Modul* IPA berbasis Proyek berpredikat sangat baik (100%), (b) hasil *review* ahli *E-Modul* menunjukkan produk berpredikat baik (86,95%), (c) hasil *review* ahli desain pembelajaran menunjukkan *E-Modul* IPA berbasis Proyek berpredikat sangat baik (97,50%), (d) hasil uji perorangan menunjukkan *E-Modul* berpredikat sangat baik (95,13%), hasil uji kelompok kecil menunjukkan *E-Modul* berpredikat sangat baik (94,40%). Hasil uji lapangan menunjukkan produk berpredikat sangat baik (96,13%). (3) *E-Modul* IPA berbasis Proyek yang dikembangkan efektif meningkatkan hasil belajar IPA ($t_{hitung} = 24,49 > t_{tabel} = 2,000$ pada taraf signifikansi 5%).

Kata kunci: *E-Modul*, berbasis Proyek, Hannafin and Peck, Pengembangan, Skala Konveksi

Abstract

The problem that occurred in VIII B class in SMP Negeri 4 Negara was the lack of teaching materials which made the students learn independently. The teaching materials used were only textbooks in which the contents were dominated by course text. This study aims to (1) know the process of developing Project-based E-Modules, 2) knowing the validity of Project-based E-Modules, (3) knowing the effectiveness of Project-based E-Modules. This research is a development research and development model is Hannafin and Peck's model. The data collected in this study are quantitative and qualitative. Data collection used is interview method and questionnaire. The data analysis used was descriptive qualitative analysis techniques, quantitative descriptive and inferential statistical analysis (t-test). Research results (1) Project-based science E-Module design with Hannafin and Peck model includes three stages: (a) analysis phase, (b) design stage, (c) development and implementation stage. (2) Project-based Science

E-Modules are valid with: (a) the results of the review of subject matter experts show that Project-based E-Modules are very good (100%), (b) the results of EModul expert reviews show good predicate products (86, 95%), (c) the results of the review of learning design experts show that the project-based Science E-Module has a very good predicate (97.50%), (d) the individual test results show that the E-Module is very good (95.13%) the small group test showed that E-Module was very good (94.40%). The results of the field test show that the product has a very good predicate (96.13%). (3) project-based Science E-Module developed effectively improves science learning outcomes (t count = 24.492 > t table = 2,000 at the 5% significance level).

Keywords: E-Module, Project-based, Hannafin and Peck, Development, Scale of the convention

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan bidang yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pendidikan dapat mendorong peningkatan mutu manusia dalam bentuk meningkatnya kompetensi kognitif, afektif, maupun psikomotor. Namun masalah yang dihadapi dalam upaya memperbaiki dan meningkatkan mutu kehidupan yang sangat kompleks, banyak factor yang harus dipertimbangkan karena pengaruhnya pada kehidupan manusia tidak dapat diabaikan, melainkan harus disadari bahwa Pendidikan merupakan salah satu factor yang dapat meningkatkan mutu sumber daya manusia suatu bangsa.

Salah satu penyebab rendahnya kualitas pendidikan dikarenakan lemahnya kemampuan para guru dalam menggali potensi siswa selama proses pembelajaran dan kurangnya upaya guru dalam membangkitkan motivasi belajar siswa. Teknologi Pendidikan merupakan suatu bidang yang mencakup penerapan proses yang kompleks dan terpadu dalam menganalisis dan memecahkan masalah-masalah pembelajaran (Miarso, 2004), Brudel (dalam Seels dan Richey, 1994:7) "teknologi bukan sekedar aplikasi ilmu pengetahuan melainkan juga perbaikan proses serta sarana yang memungkinkan suatu generasi menggunakan pengetahuan generasi sebelumnya sebagai dasar bertindak". Salah satu upaya mengatasi permasalahan pembelajaran di sekolah adalah dengan cara memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Pemerintah pada beberapa tahun lalu telah mengeluarkan kebijakan tentang otonomi daerah. Kebijakan ini antara lain memberi ruang gerak yang luas kepada Lembaga Pendidikan khususnya sekolah

dasar dalam mengelola sumber daya yang ada, dengan cara mengalokasikan seluruh potensi dan prioritas sehingga mampu melakukan terobosan system pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif. PP No.19 Tahun 2005 pasal 16, ayat (1) mengenai standar isi menyatakan bahwa "penyusunan kurikulum pada tingkat satuan Pendidikan, jenjang Pendidikan dasar dan menengah berpedoman pada panduan yang disusun oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan)". Untuk jenjang sekolah dasar, BSNP telah menyusun khusus kerangka dasar dan struktur kurikulum SD/MI, salah satunya ditentukan bahwa pembelajaran pada kelas 1 sampai III dilaksanakan melalui pendekatan tematik, sedangkan pada kelas IV sampai VI dilaksanakan melalui pendekatan mata pelajaran (Depdikbud, 2006). Dengan dikeluarkannya peraturan pemerintah tersebut, maka peran guru sangat penting dalam menerapkan aturan tersebut di sekolah.

Proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses komunikasi yang diwujudkan melalui kegiatan penyampaian informasi kepada peserta didik. Informasi yang disampaikan dapat berupa pengetahuan, keahlian, skill, ide, pengalaman, dan sebagainya. Proses komunikasi tersebut dapat dituangkan pada bahan ajar. Bahan ajar dewasa ini yang dikembangkan oleh guru cenderung tidak sistematis dan tidak menciptakan adanya proses belajar mandiri pada peserta didik sehingga tujuan pembelajaranpun tidak tercapai. Bahan ajar yang hendak diberikan kepada peserta didik diharapkan sebuah seperangkat materi/substansi pelajaran yang disusun secara sistematis dan dapat menciptakan adanya proses belajar mandiri dalam diri

peserta didik. Bahan ajar tersebut menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Sistem belajar mandiri adalah cara belajar yang lebih menitik beratkan pada peran otonomi belajar peserta didik. Belajar mandiri adalah cara belajar yang memberikan derajat kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan lebih besar kepada peserta didik tersebut. Peserta didik mendapatkan bantuan bimbingan dari guru, tapi bukan berarti harus bergantung kepada guru.

Menurut Arsyad (2015) para guru diharapkan mampu menyajikan bahan-bahan yang akan disampaikannya itu secara efisien, dalam waktu yang pendek tapi banyak informasi tersajikan. Sejalan dengan pendapat tersebut guru dalam konteks pembelajaran mempunyai peranan yang besar sehingga menuntut guru mempunyai strategi dan kreativitas dalam proses belajar mengajar dengan mengembangkan bahan ajar. Bahan ajar dapat disusun menjadi media pembelajaran di kelas serta dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar siswa secara mandiri. Menurut Yaumi (2013:279) pembelajaran mandiri menggunakan bahan pembelajaran yang telah didesain secara khusus dengan mempertimbangkan berbagai aspek dan bahan pembelajaran dalam pembelajaran mandiri merupakan representasi kehadiran guru, apabila peserta didik mengalami kesulitan guru berperan sebagai fasilitator yang dapat berinteraksi secara online maupun sesekali hadir untuk memfasilitasi, memberi motivasi, dan memberi petunjuk untuk memecahkan masalah. Bahan ajar yang dapat digunakan siswa belajar secara mandiri salah satunya adalah modul. Modul disebut sebagai media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar tanpa bantuan. Pembaca modul dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Modul merupakan paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajar. Modul disusun dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar peserta didik dapat belajar secara

mandiri. Menurut Sanjaya (2008:156) melalui modul siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing, siswa yang memiliki kemampuan belajar cepat, maka dapat menyelesaikan paket modul secara cepat juga, sebaliknya manakala siswa lambat belajar, akan lambat juga menyelesaikan pelajarannya. Materi pelajaran yang dikemas dalam bentuk modul memungkinkan siswa dapat belajar lebih cepat atau lebih lambat sesuai dengan kemampuannya masing-masing.

Modul saat ini tidak hanya disajikan dalam bentuk cetak, namun juga dalam bentuk elektronik atau sering disebut *e-modul*. *E-Modul* adalah bagian dari *electronik based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik. Pengoperasian *E-Modul* tidak hanya menggunakan akses internet, melainkan bisa diakses tanpa ada koneksi internet (*offline*) melalui komputer. *E-Modul* yang disusun dalam bentuk elektronik dapat menghemat penggunaan alat tulis seperti kertas sehingga secara tidak langsung akan membantu mengurangi limbah kertas. *E-Modul* dapat disusun dengan aplikasi multimedia karena dapat memadukan berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar, grafik, musik, animasi, video, dan interaksi menjadi *file* digital (komputerisasi), serta digunakan untuk menyampaikan pesan kepada pengguna. Selain itu, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi dan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja oleh peserta didik secara mandiri dengan *e-modul*.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 22 tahun 2016 (Kemendikbud, 2016), pemerintah menetapkan Standar Kompetensi Lulusan dan Standar Isi maka prinsip pembelajaran yang digunakan salah satunya adalah Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Secara tidak langsung dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, maka guru dituntut untuk dapat mengintegrasikan ICT ke dalam pembelajaran dikelas. Teknologi memainkan peran penting dalam

pendidikan siswa yang memiliki kekhususan. Teknologi dan media yang disesuaikan dan dirancang secara khusus bisa memberi kontribusi bagi pengajaran yang efektif dari seluruh siswa dan bisa membantu mereka meraih potensi tertinggi mereka, terlepas dari kemampuan mereka itu Smaldino et all (dalam Ariawan, 2018). Dari pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa betapa pentingnya mengintegrasikan ICT ke dalam pembelajaran di kelas, sehingga guru dituntut untuk mampu mengembangkan sebuah bahan ajar yang memadukan unsur teknologi di dalamnya seperti pembuatan bahan ajar *E-Modul* contohnya. Namun dewasa ini tidak dipungkiri bahwa guru masih memiliki keterbatasan dalam mengembangkan bahan ajar dengan mengintegrasikan ICT di dalamnya, salah satunya dipengaruhi oleh begitu padatnya jam mengajar guru di sekolah sehingga menyebabkan guru tidak sempat untuk mempersiapkan secara matang bahan ajar tersebut. Temuan tersebut penulis jumpai pula pada saat melakukan wawancara dengan salah satu guru IPA kelas VIII di SMP Negeri 4 Negara pada tanggal 10 Desember 2018 Guru IPA mengeluhkan bahwa ia tidak mempunyai cukup waktu dalam mengembangkan bahan ajar yang dapat menciptakan terjadinya proses belajar mandiri dalam diri siswa dan terintegrasi dengan ICT. Menurutnya untuk pengadaan bahan ajar mandiri sangat diperlukan, dikarenakan siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Negara belum mampu untuk belajar mandiri, siswa masih memerlukan bimbingan guru ketika ingin belajar. Hasil belajar IPA yang dicapai siswa kelas VIII berjumlah 30 siswa pada semester ganjil 2018/2019 masih terdapat hasil belajar siswa yang kurang memenuhi kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 75. Ditemukan permasalahan seperti rendahnya pemahaman teoritis yang dimiliki siswa. Hal ini disebabkan karena kurangnya media pembelajaran dengan materi yang terstruktur seperti modul ajar sebagai panduan belajar siswa baik di sekolah maupun di luar sekolah. Siswa juga kurang aktif saat mengikuti pembelajaran karena guru hanya menggunakan metode ceramah saja saat memberikan materi pembelajaran

walaupun sesekali menjelaskan materi pembelajaran dengan bantuan media *powerpoint*. Meskipun pembelajaran di SMP Negeri 4 Singaraja sudah memanfaatkan *e-learning* dalam hal efektifitas dan efisiensi untuk pembelajaran, namun guru-guru masih kekurangan bahan ajar yang terintegrasi ICT di dalamnya untuk dimasukkan menjadi konten dalam *e-learning* yang diterapkan di sekolah tersebut. Materi atau konten yang terdapat dalam *e-learning* tersebut hanya sebatas artikel-artikel dan beberapa video penunjang sebuah materi tertentu yang dimuat secara terpisah, sehingga menyulitkan siswa ketika ingin mengakses materi tersebut. Oleh sebab itu maka diperlukan sebuah bahan ajar digital seperti *E-Modul* yang memuat konten berupa teks, audio, dan video didalamnya secara terpadu, sehingga akan memudahkan siswa untuk belajar mandiri. Dari hasil observasi yang dilakukan pada siswa kelas VIII sebanyak 30 siswa, seluruh siswa sudah memiliki laptop dan *smartphone* dengan *system* operasi android. Disamping itu fasilitas yang ada di SMP Negeri 4 Singaraja sudah lengkap yaitu: LCD di setiap kelas, lab. komputer, laptop, akses internet. Hal tersebut menjadi aspek pendukung pengembangan *E-Modul*.

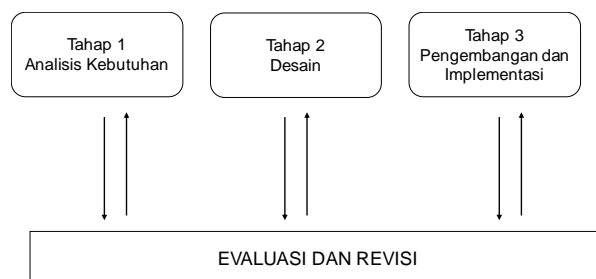
Melihat beberapa fenomena diatas mulai dari guru cenderung belum mengembangkan bahan ajar yang sistematis yang dapat menciptakan adanya proses belajar mandiri dalam diri siswa, masih terdapatnya hasil belajar siswa yang dikategorikan rendah dan tuntutan bahwa guru setidaknya menggunakan teknologi dalam mengembangkan bahan ajar membuat peneliti ingin mengembangkan sebuah *E-Modul* berbasis proyek untuk memfasilitasi siswa dalam belajar mandiri. Menurut AECT 2008 teknologi pendidikan merupakan kajian dan praktik etika tentang memfasilitasi belajar dan meningkatkan kinerja dengan menciptakan, menggunakan dan mengelola proses dan sumber teknologi yang tepat. Sejalan dengan pendapat tersebut, bahwa dalam pengembangan *E-Modul* ini dilakukan untuk memfasilitasi belajar siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya. Dalam pengembangan *E-Modul* ini meliputi

beberapa kegiatan seperti menciptakan, menggunakan, dan mengelola sumber belajar untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Dari pengembangan *E-Modul* berbasis proyek ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam belajar mandiri dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun penelitian ini berjudul "Pengembangan *E-Modul* Berbasis Proyek Dengan Model Hannafin And Peck Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Kelas VIII Di SMP Negeri 4 Negara Tahun Pelajaran 2018/2019".

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian ini dilaksanakan pada 13 Mei sampai 10 Juni 2019. Poulasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII B di SMP Negeri 4 Negara yang berjumlah 30 siswa. Pada penelitian ini digunakan model penelitian pengembangan Hannafin and Peck. Model Hannafin dan Peck yang terdiri dari tiga fase , yaitu 1) analisis kebutuhan (*need assessment*), 2) mendesain/ merancang program (*design*) dan 3) mengembangkan dan mengimplementasi program yang dibuat (*development/implementation*). Dokumen storyboard akan dijadikan landasan bagi pembuatan diagram alur yang dapat membantu proses pembuatan media pembelajaran.

Model Hannafin dan Peck menekankan proses penilaian dan pengulangan harus mengikut sertakan proses-proses pengujian dan penilaian media pembelajaran yang melibatkan ketiga fase secara berkesinambungan. Lebih lanjut Hannafin dan Peck menyebutkan dua jenis penilaian yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif ialah penilaian yang dilakukan sepanjang proses pengembangan media sedangkan penilaian sumatif dilakukan setelah media selesai dikembangkan.



Gambar 1. Model Hannafin and Peck

Penelitian pengembangan yang dilakukan adalah penelitian pengembangan yang melalui langkah-langkah sesuai dengan model pengembangan Hannafin and Peck. Menurut Hanafin dan Peck (Afandi dan Badarudin, 2011:26) model desain pembelajaran terdiri dari tiga fase yaitu Need Assessment (Fase Analisis Keperluan), Design (Fase Desain), dan Develop/Implementation (Fase Pengembangan dan Implementasi).

Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data untuk menjawab permasalahan mengenai proses pengembangan *E-Modul* IPA berbasis Proyek, validitas *E-Modul* IPA berbasis Proyek serta efektivitas *E-Modul* IPA berbasis Proyek yaitu metode angket/kuesioner, observasi, wawancara, dan tes. Adapun penjabaran dari masing-masing metode adalah sebagai berikut. Angket adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil review dari ahli isi bidang studi atau mata pelajaran, ahli desain dan ahli modul, siswa saat uji coba kelompok kecil. Metode observasi dan wawancara adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data mengenai masalah-masalah yang terjadi di lapangan. Tes adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data nilai siswa, agar dapat mengetahui efektivitas penggunaan *E-Modul* terhadap peningkatan hasil belajar yang dilakukan dengan cara menggunakan *uji-t* untuk sampel berkorelasi.

Dalam penelitian pengembangan ini digunakan tiga teknik analisis data, yaitu teknik analisis deskriptif kualitatif, teknik deskriptif kuantitatif dan teknik analisis statistik inferensial (*uji-t*).

Untuk dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan sebagai beriku

Tabel 1.
 Konversi PAP Tingkat Pencapaian dengan skala 5

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi
90-100	Sangat baik
75-89	Baik
65-74	Cukup
55-64	Kurang
0-54	Sangat Kurang

(Tegeh & Kirna, 2010:101)

Data kuantitatif adalah data yang berbentuk angka. Teknik analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif persentase. Adapun data bermuatan kuantitatif hasil pengukuran adalah skor-skor yang diperoleh melalui pengukuran, seperti skor tes prestasi belajar, skor skala motivasi, skor pertimbangan, dan sebagainya. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket dan hasil wawancara. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

Data dalam penelitian kualitatif bersifat deskriptif bukan angka. Menurut Agung (2012:67) "analisis deskriptif kualitatif yaitu suatu cara analisis/pengolahan data dengan jalan menyusun secara sistematis dalam bentuk kalimat/kata-kata, kategori-kategori mengenai suatu objek (benda, gejala, variabel tertentu), sehingga akhirnya diperoleh simpulan umum".

Teknik analisis deskriptif kualitatif ini digunakan untuk mengolah data hasil review ahli isi bidang studi atau mata pelajaran, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, siswa dan guru mata pelajaran.

Analisis Statistik Inferensial digunakan untuk menganalisis tingkat efektivitas produk terhadap hasil belajar pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Negara sebelum dan sesudah

menggunakan produk pengembangan *E-Modul* pembelajaran.

Untuk dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan sebagai berikut. suatu hipotesis penelitian yang diajukan peneliti, dan kesimpulan ditarik berdasarkan hasil pengujian terhadap hipotesis" (Agung, 2014:110). Data uji coba sasaran dikumpulkan dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* terhadap materi pokok yang diuji cobakan. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

Sebelum melakukan uji hipotesis (uji-t berkorelasi) dilakukan uji prasyarat (uji normalitas dan homogenitas). Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran skor pada setiap variabel berdistribusi normal atau tidak, untuk itu dapat digunakan rumus Liliefors.

Menurut Koyan (2012:109) adapun cara yang dapat dilakukan untuk menguji normalitas suatu data dengan teknik liliefors yaitu sebagai berikut.

- (a) Urutkan data sampel dari kecil ke besar dan tentukan frekuensi setiap data.
- (b) Tentukan nilai z dari setiap data.
- (c) Tentukan besar peluang untuk setiap nilai z berdasarkan tabel z dan diberi nama F(z).
- (d) Hitung frekuensi kumulatif relatif dari setiap nilai z.
- (e) $S(z) \rightarrow$ Hitung proporsinya, kalau $n = 20$, maka setiap frekuensi kumulatif dibagi dengan n. Gunakan nilai L_0 yang terbesar.

(f) Tentukan nilai $L_0 = |F(z) - S(z)|$, hitung selisihnya, kemudian bandingkan dengan nilai L_t dari tabel Lilifors.

Jika $L_0 < L_t$, maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji homogenitas ini dilakukan untuk mencari tingkat kehomogenan secara dua pihak yang diambil dari kelompok-kelompok data terpisah dari satu sampel.

Kriteria pengujian H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel(n_1-1, n_2-1)}$, yang berarti sampel tidak homogen sedangkan tolak H_1 jika $F_{hitung} \leq F_{tabel(n_1-1, n_2-1)}$ yang berarti sampel homogen. Uji dilakukan pada taraf signifikan 5 % dengan derajat kebebasan untuk pembilang n_1-1 dan derajat kebebasan untuk penyebut n_2-1 .

Teknik analisis yang digunakan untuk pengujian hipotesis adalah teknik analisis uji-t berkorelasi atau dependen. Dasar penggunaan teknik uji t berkorelasi ini adalah menggunakan dua perlakuan yang berbeda terhadap satu sampel. Pada penelitian ini akan menguji perbedaan hasil belajar IPA sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* IPA berbasis Proyek terhadap satu kelompok.

Hasil uji coba dibandingkan t_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 (5%) untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara sebelum dan sesudah menggunakan *e-modul* IPA berbasis Proyek .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan akan dibahas lima hal pokok, yaitu (1) Proses pengembangan *e-modul* IPA berbasis Proyek, (2) Hasil uji coba pengembangan *e-modul* IPA berbasis Proyek, (3) Revisi pengembangan produk, (4) Uji prasyarat analisis data dan (5) Uji hipotesis.

Analisis kebutuhan dilakukan sebagai tahapan awal dalam mengembangkan *e-modul*. Analisis kebutuhan peserta didik ini menggunakan instrumen wawancara dan observasi. Adapun hal yang ditekankan dalam analisis ini adalah untuk mengetahui kompetensi yang dituntut kepada peserta didik, karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, dan untuk mengetahui materi atau bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran sesuai

dengan tuntutan kompetensi. Analisis yang dilakukan pertama kali adalah analisis kompetensi dengan melakukan analisis instruksional. Analisis instruksional yang dilakukan terkait dengan kompetensi yang dituntut tercapai pada peserta didik, yakni menganalisis kompetensi inti (KI), kompetensi dasar (KD), dan indikator.

Tahap analisis selanjutnya adalah, menganalisis karakteristik siswa, dan masalah pembelajaran yang terjadi dikelas. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran IPA yaitu Bpk I Ketut Wiyadi, S.Pd. dan observasi yang dilakukan di kelas VIII B bahwa seorang guru dalam pembelajaran di kelas harus mampu mendorong siswanya untuk memiliki kemampuan belajar secara mandiri tanpa harus terpaku dengan guru dalam belajar. Namun kenyataannya masih terdapat beberapa siswa di kelas VIII B yang belum mampu untuk belajar secara mandiri. Adapun karakteristik tingkat pengetahuan siswa pada kelas ini heterogen yakni terdapat beberapa siswa yang memiliki pengetahuan tinggi, sedang dan rendah. Permasalahan yang sangat kompleks terjadi di kelas VIII B SMP Negeri 4 Negara adalah kurangnya bahan ajar yang dapat membelajarkan siswa secara mandiri. Bahan ajar yang digunakan selama ini hanyalah buku cetak yang isinya dari buku tersebut kurang menarik. Hal ini dikarenakan terlalu banyak teks yang membuat siswa menjadi malas membaca.

Pada dasarnya bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran hendaknya menarik dan dapat memotivasi siswa dalam belajar. Oleh sebab itu maka diperlukan sebuah bahan ajar digital seperti *e-modul* IPA berbasis Proyek yang memuat konten berupa teks, audio, dan video didalamnya secara terpadu, sehingga akan memudahkan siswa untuk belajar mandiri. Dari hasil observasi yang dilakukan ,fasilitas yang ada di SMP Negeri 4 Negara sudah lengkap yaitu LCD, lab. komputer, akses internet. Hal tersebut menjadi aspek pendukung pengembangan *e-modul* berbasis Proyek.

Setelah dilakukan analisis kebutuhan dan pengumpulan informasi, tahap

selanjutnya adalah tahap desain yang meliputi: (1) Membuat peta konsep e-modul, yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan isi dari keseluruhan *e-modul* dengan memperhatikan urutannya. (2) Membuat kerangka *e-modul*, meliputi garis besar e-modul dan sistematika penyusunan materi dan konten yang akan digunakan dalam pengembangan *e-modul*. (3) Menetapkan desain tampilan *e-modul* meliputi jenis huruf yakni menggunakan font Arial dengan ukuran 14 point dan jarak anatar line adalah 1,5 point agar lebih mudah dibaca oleh siswa, dalam tahap ini juga ditentukan rancangan tampilan sampul dan pewarnaan dalam *e-modul*. Pesan yang ingin disampaikan haruslah dikemas dengan baik agar memiliki arti dan tidak membingungkan pembaca, hal tersebut juga di sampaikan oleh Sudatha dan Tegeh (2015:39) bahwa setiap image yang ditampilkan harus memiliki arti, demikian juga setiap jenis huruf, warna, garis, spasi, bentuk, skala, keseimbangan dan tekstur. (4) Membuat *flow chart*, tujuan dibuatnya *flow chart* ini adalah untuk mempermudah memahami alur kerja dari *e-modul* yang dikembangkan. (5) Menyusun instrumen penilaian *e-modul*, instrumen untuk mengetahui validitas produk yang sudah dikembangkan. (6) Menyusun kisi-kisi soal dan butir soal, yang digunakan sebagai acuan untuk membuat butir-butir soal yang nantinya soal tersebut digunakan untuk menguji efektifitas media. (7) Menyusun RPP dengan tujuan untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran pada peserta didik dengan menggunakan *e-modul* IPA berbasis Proyek.

Tahap berikutnya yakni pengembangan *e-modul* IPA berbasis Proyek dari wujud desain dikembangkan menjadi produk yang sesungguhnya pada tahap ini akan menghasilkan produk *e-modul*. Tahap selanjutnya yakni tahap implementasi. Pada tahap ini difokuskan untuk mengimplementasikan produk yang dibuat setelah melalui proses analisis, desain, dan pengembangan. Implementasi dalam hal ini dimaksudkan untuk menerapkan efisiensi dan efektivitas produk yang telah diimplementasikan di

lapangan. Dalam proses implementasi melibatkan seluruh komponen yang menjadi fokus tujuan dari pengembangan *e-modul* IPA berbasis Proyek dilakukan untuk memvalidasi produk yang telah dibuat melalui uji ahli produk. Uji validasi produk bertujuan untuk menguji tingkat keajegan produk yang sudah dibuat, sedangkan uji efektivitas bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas produk yang dibuat. Uji ahli produk ini terdiri dari ahli isi, ahli media dan ahli desain pembelajaran. Evaluasi untuk siswa meliputi pemberian *pretest* (sebelum) dan *posttest* (sesudah) menggunakan *e-modul* IPA berbasis Proyek. Pada Tahap evaluasi ini akan melalui tahap-tahap evaluasi para ahli (*Expert Judgment*), evaluasi perorangan (*One to One*), evaluasi kelompok kecil (*Small Group Evaluation*).

Uji coba hasil pengembangan produk. Dalam hal ini akan dipaparkan enam hal pokok, yaitu Uji Ahli Isi Mata Pelajaran, Uji Ahli Desain Pembelajaran, Uji Ahli Media Pembelajaran, Uji Coba Perorangan, Uji Coba Kelompok Kecil, dan Uji Coba Lapangan. Keenam data tersebut akan disajikan secara berturut-turut sesuai dengan hasil yang diperoleh dari masing-masing tahapan uji coba.

Uji ahli isi mata pelajaran dilakukan oleh guru ahli bidang studi IPA kelas VIII SMP Negeri 4 Negara, Bpk I Ketut Wiyadi, S.Pd. Uji ahli isi mata pelajaran terhadap *e-modul* yang telah dikembangkan bertujuan untuk menilai ketepatan isi dari *e-modul*. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli isi mata pelajaran, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 100% berada pada predikat sangat baik.

Uji ahli media dilakukan oleh dosen Jurusan Teknologi Pendidikan Undiksha, yaitu Bapak Alexander Hamonangan Simamora, S.E., M.Pd. Uji ahli media terhadap *e-modul* ini menggunakan kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli media pembelajaran, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 86,95% berada pada predikat baik.

Perolehan kualitas *e-modul* baik dikarenakan dalam desain pesan teks pada *e-modul* sudah memperhatikan prinsip desain pesan. Hal tersebut penting untuk diperhatikan karena dapat mempermudah pembaca dalam memahami materi, hal ini sejalan dengan pendapat Sudarma dkk (2015:39) bahwa teks yang didesain berdasarkan teori-teori desain pesan akan banyak memberikan informasi. Begitu juga sebaliknya sajian teks yang tidak memperhatikan teori desain pesan cenderung menyulitkan pembacanya. Pesan yang ingin disampaikan haruslah dikemas dengan baik agar memiliki arti dan tidak membingungkan pembaca, hal tersebut juga di sampaikan oleh Sudatha dan Tegeh (2015:39) bahwa setiap image yang ditampilkan harus memiliki arti, demikian juga setiap jenis huruf, warna, garis, spasi, bentuk, skala, keseimbangan dan tekstur. Semua hal tersebut dikombinasikan untuk menciptakan suatu bahasa visual yang mengkomunikasikan konsep kepada pengguna.

Uji ahli desain pembelajaran dilakukan oleh dosen Jurusan Teknologi Pendidikan Undiksha, yaitu Bapak Dr. I Made Tegeh, M.Pd. Uji ahli desain pembelajaran terhadap *e-modul* ini menggunakan kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli desain pembelajaran, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 97,50% berada pada predikat sangat baik.

Subjek dari uji coba perorangan ini adalah siswa kelas VIII B di SMP Negeri 4 Negara sebanyak 3 (tiga) siswa. Siswa tersebut terdiri dari satu orang siswa dengan hasil belajar tinggi, satu orang dengan hasil belajar sedang dan satu orang dengan hasil belajar rendah. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari uji coba perorangan, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 95,13% berada pada predikat sangat baik.

Uji coba kelompok kecil dilakukan oleh sembilan orang siswa dari kelas VIII B di SMP Negeri 4 Negara. Sembilan orang

siswa tersebut memiliki tingkat hasil belajar yang berbeda-beda yaitu, tiga orang dengan hasil belajar tinggi, tiga orang dengan hasil belajar sedang dan tiga orang dengan hasil belajar rendah. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari uji coba kelompok kecil, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 94,44% berada pada predikat sangat baik.

Subjek dalam uji coba lapangan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII B di SMP Negeri 4 Negara berjumlah 30 (tiga puluh) orang siswa. Keseluruhan siswa tersebut sudah termasuk siswa yang memiliki tingkat hasil belajar yang berbeda-beda, mulai dari hasil belajar rendah, sedang dan tinggi. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode kuesioner. Berdasarkan hasil penilaian dari uji coba lapangan, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 96,13% berada pada predikat sangat baik.

Revisi pengembangan produk. Dalam pengembangan produk *e-modul* IPA berbasis Proyek ini melalui enam tahapan yaitu: (1) ahli isi mata pelajaran, (2) ahli media pembelajaran, (3) ahli desain pembelajaran, (4) uji coba perorangan, (5) uji coba kelompok kecil, (6) uji coba lapangan. Dalam ke enam tahapan revisi tersebut, ada beberapa masukan serta saran dari para ahli dan subjek uji coba yang digunakan sebagai acuan perbaikan *e-modul*.

Efektivitas penggunaan produk *e-modul* IPA berbasis Proyek diukur dengan melakukan uji perbedaan rerata sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) menggunakan *e-modul* IPA berbasis Proyek di kelas VIII B SMP Negeri 4 Negara dengan jumlah siswa 30 orang. Sebelum menguji efektivitas produk, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran butir tes. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan melalui validasi ahli isi, serta uji coba kepada siswa kelas VIII C dan VIII D sebanyak 60 orang siswa.

Setelah dilakukan uji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran butir tes, selanjutnya dilakukan uji prasyarat dari taraf signifikansi 5%. Hal ini berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* 30 orang siswa tersebut, maka dilakukan uji-t untuk sampel berkorelasi. Rata-rata nilai *pretest* adalah 58,2 dan rata-rata nilai *posttest* adalah 89,83. Berdasarkan hasil uji-t diperoleh $t_{hitung} = 24,49$ untuk $db = n_1 + n_2 - 2 = 30 + 30 - 2 = 58$ dan taraf signifikan 5% $t_{tabel} = 2,000$. Hal ini berarti $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Berdasarkan kriteria pengujian, H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga dapat dinyatakan bahwa H_0 yang menyatakan bahwa *E-Modul* IPA berbasis proyek efektif diterapkan dalam mata pelajaran IPA siswa kelas VIII Tahun Pelajaran 2018/2019 di SMP Negeri 4 Negara.

Dalam kaitannya dengan efektifitas *e-modul* dalam meningkatkan hasil belajar IPA, dalam *e-modul* IPA berbasis Proyek materi yang disajikan dilengkapi dengan ilustrasi gambar dan video pendukung terkait dengan materi yang disajikan. Gambar dapat dicantumkan pada setiap materi yang ada dalam *e-modul* dalam rangka mendorong motivasi belajar, memperjelas, dan mempermudah konsep yang kompleks dan abstrak menjadi lebih sederhana, konkret, mudah dipahami. Media visual melalui lambang atau gambar dapat memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Hal ini sejalan dengan Sudarma dkk (2015:5) bahwa gambar atau ilustrasi merupakan elemen yang lebih konkret dari pada elemen teks. Gambar dapat dicantumkan setiap materi yang ada dalam *e-modul* dalam rangka mendorong motivasi belajar, memperjelas, dan mempermudah konsep yang kompleks dan abstrak menjadi lebih sederhana, konkret, mudah dipahami.

Selain gambar *e-modul* dinyatakan efektif dapat meningkatkan hasil belajar dikarenakan dalam *e-modul* terdapat sumber belajar berupa video, menurut Sudjana & Rivai (2011:24) menyatakan

bahwa dengan media video pembelajaran bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkan menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran. Pendapat tersebut juga sejalan dengan yang diungkapkan Daryanto (2010:87) yang menyatakan bahwa tingkat daya serap dan daya ingat siswa terhadap materi pelajaran dapat meningkat secara signifikan jika proses pemerolehan informasi awalnya lebih besar melalui indra pendengaran dan penglihatan, dalam hal ini adalah video pembelajaran. Dengan media video pesan yang disampaikan lebih menarik perhatian, perhatian inilah yang penting dalam proses belajar, karena adanya perhatian akan timbul rangsangan atau motivasi belajar sehingga pembelajaran akan semakin berkualitas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudatha dkk. (2017) yakni berdasarkan hasil uji coba perorangan dan uji coba kelompok kecil dengan penggunaan multimedia visualisasi dinamis memperoleh tanggapan yang sangat baik, dan produk tersebut dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Gambar visual dapat mengkomunikasikan pesan dengan cepat dan nyata, oleh karena itu dapat mempercepat pemahaman pesan secara lebih komprehensif. Pesan visual lebih efektif dan efisien dalam arti penyajian visual dapat membuat siswa lebih berkonsentrasi dalam belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut: (1) Pengembangan *E-Modul* IPA berbasis proyek ini menggunakan model pengembangan Hannafin and Peck yaitu: fase analisis (*need assessment*), fase desain (*design*), dan fase pengembangan dan implementasi (*development and implementation*). (2) Uji coba *E-Modul* IPA berbasis proyek diukur melalui uji ahli diperoleh hasil sebagai berikut: (a) uji ahli isi mata pelajaran memiliki persentase 100% dengan katagori sangat baik, (b) uji

ahli desain pembelajaran E-Modul berbasis proyek memiliki persentase 97,50% dengan katagori baik, (c) uji ahli media E-Modul berbasis proyek memiliki persentase 86,95% dengan kategori baik (d) uji perorangan yaitu 95,13% dengan kategori sangat baik, (e) uji kelompok kecil yaitu 94,44% dengan kategori sangat baik, (f) uji coba lapangan yaitu 96,13% dengan katagori sangat baik. (3) Hasil analisis uji-t diperoleh t hitung = 24,49, sedangkan t_{tabel} dengan $db = (n_1+n_2) - 2 = 58$ pada taraf signifikansi 5% = 2,000. Hasil ini menunjukkan bahwa t hitung > t tabel. Oleh karena itu dapat dinyatakan bahwa H_0 yang menyatakan bahwa *E-Modul* IPA berbasis proyek adalah efektif diterapkan dalam mata pelajaran IPA siswa kelas VIII Tahun Pelajaran 2018/2019 di SMP Negeri 4 Negara.

Saran yang disampaikan dalam pengembangan *e-modul* IPA berbasis Proyek ini yaitu: (1) Kepada siswa, disarankan agar dapat memanfaatkan *e-modul* secara optimal. *E-Modul* tidak hanya dimanfaatkan di sekolah saja, namun dapat dimanfaatkan di mana dan kapan saja pada saat siswa ingin belajar. Dengan pemanfaatan *E-Modul* IPA berbasis proyek secara maksimal, maka diharapkan hasil belajar siswa akan meningkat lebih optimal (2) Kepada guru mata pelajaran khususnya mata pelajaran IPA, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran untuk menciptakan pemahaman yang lebih cepat terhadap proses pembelajaran dan menggunakan *e-modul* sebagai salah satu media pembelajaran yang dapat membangkitkan minat belajar siswa dan pembelajaran menjadi lebih efektif lagi. (3) Kepada sekolah, disarankan agar guru-guru dapat mengembangkan kreativitas dan lebih mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar melalui model-model pembelajaran yang inovatif. Selain itu pihak sekolah juga harus menambah sarana dan prasarana penunjang proses pembelajaran agar proses pembelajaran nantinya lebih efektif dan mampu menambah daya tarik siswa dalam memahami materi

pembelajaran. (4) Kepada peneliti lain, dapat bermanfaat untuk memperoleh pengalaman langsung dan hasil penelitian ini dapat menjadi informasi bagi para peneliti bidang pendidikan untuk meneliti aspek atau variabel lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyusunan skripsi ini tentu banyak mendapat bimbingan, dorongan, arahan, dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu, diucapkan terima kasih yang tulus sebesar-besarnya kepada beberapa pihak sebagai berikut:

- (1) Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., Kons., selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan atas berbagai kebijakannya sehingga studi ini dapat terselesaikan.
- (2) Dr. I Made Tegeh, S.Pd., M.Pd., selaku Pembantu Dekan I yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan penelitian dan selaku ahli desain pembelajaran yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
- (3) Dr. I Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd., selaku Koordinator Prodi Teknologi Pendidikan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
- (4) Prof. Dr.A.A. Gede Agung, M.Pd., selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi ini,
- (5) I Gde Wawan Sudatha, S.Pd., S.T., M.Pd., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
- (6) Drs. I Ketut Kusumayasa, Kepala SMP Negeri 4 Negara yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah yang dipimpinnya.
- (7) I Ketut Wiyadi, S.Pd., selaku ahli isi sekaligus guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 4 Negara atas saran,

- bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.
- (8) Siswa-siswi Kelas VIII B, VIII C dan Kelas VIII D SMP Negeri 4 Negara, atas semua kerjasamanya selama Afandi, Muhammad dan Badarudin. 2011. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Agung, A. A. G. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- Agung, A. A. G. 2014. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Singaraja: Aditya Media Publishing.
- Agung, A. A. G. 2016. *Statistika Dasar untuk Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Agustiana, I Gusti Ayu Tri. dkk. 2013. *Konsep Dasar IPA*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ahmadi, Abu&Supatmo. 2004. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bagus Nugroho, Anggit. 2013. *Meningkatkan Hasil Belajar IPA Melalui Metode Pembelajaran Discovery Terbimbing Pada Siswa Kelas V SDN Condongcatur Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cah, Samin. 2016. *Getaran dan Gelombang (Materi, Soal, dan Pembahasan)*. Terdapat pada <https://www.artikelmateri.com/2016/02/getaran-dan-gelombang-jenis-contoh-soal-pembahasan.html>, diakses pada 3 Mei 2019.
- Chong, J. L. S., Yunos, J, Md., & Spahat, G. 2005. The Development and Evaluation of an E-Modul for Pneumatics Tecnology. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology (MOJIT)*.2 (3). Tersedia pada <http://download.portalgaruda.org>.
- Dimiyati & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- penelitian, dan semua pihak yang turut dalam proses membantu penyelesaian skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanafiah, Nanang. dkk. 2012. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Heru Nugroho, Hendra. 2012. *Upaya Meningkatkan Proses Dan Hasil Belajar IPA Menggunakan Model Contextual Teaching And Learning Pada Siswa Kelas V SD Negeri 1 Wanogara Kulon Purbalingga*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Imansari, Nurulita. dkk. 2017. Pengaruh Penggunaan E-Modul Interaktif Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Pada Materi Kesehatan Dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, Volume.2, Nomor 1(hal 11 16). Tersedia pada <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/VOLT/article/download/1478/1169.pdf>, diakses pada tanggal 3 Mei 2019.
- Irwansyah, F. S., Lubab, I., Farida, I., Ramdhani, M, A. 2017. Designing Interaktive Elektronik Module in Chemistry Lessons. *Jurnal of Physics: Conference Series*.895 (1). Tersedia pada <http://iopscience.iop.org>, diakses pada tanggal 3 Mei 2019.
- Iskandar, Sрни. 1997. *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Jati Nurogo, Lingga. 2015. *Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMK Muhammadiyah Prambanan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta