

## PENGEMBANGAN *E-LEARNING* DENGAN MODEL *WATERFALL* PADA MATA PELAJARAN IPA DI SMP NEGERI 1 SINGARAJA

Isyarotullatifah<sup>1</sup>, Anak Agung Gede Agung<sup>2</sup>, Luh Putu Putrini Mahadewi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknologi Pendidikan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: {1111021005@undiksha.ac.id<sup>1</sup>, aag-agung@undiksha.ac.id<sup>2</sup>,  
lpp-mahadewi@undiksha.ac.id<sup>3</sup>}

### Abstrak

Masalah yang ditemukan di SMP Negeri 1 Singaraja adalah hasil belajar IPA siswa kelas VIII masih belum memuaskan. Salah satu indikasinya adalah capaian rerata hasil belajar IPA sebesar 70,20 yang masih di bawah angka nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) nasional yang ditetapkan sebesar 80%. Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab belum memuaskan hasil belajar tersebut adalah minimnya sumber belajar yang tersedia di sekolah tersebut. Atas dasar kondisi tersebut, maka dilakukan penelitian pengembangan *e-learning* dengan harapan agar hasil belajar mata pelajaran IPA lebih meningkat. Bertitik tolak dari hal tersebut, penelitian ini bertujuan (1) untuk mendeskripsikan rancang bangun pengembangan *e-learning* pada mata pelajaran IPA, (2) mendeskripsikan kualitas hasil validasi pengembangan *e-learning* yang dikembangkan menurut *review* para ahli dan uji coba produk pada mata pelajaran IPA, (3) untuk menguji efektivitas *e-learning* yang dikembangkan terhadap hasil belajar mata pelajaran IPA. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dan model pengembangan yang digunakan adalah model *waterfall*. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pencatatan dokumen, kuesioner dan tes tertulis. Hasil penelitian adalah sebagai berikut. (1) Rancang bangun *e-learning* mata pelajaran IPA dengan model *waterfall* meliputi enam tahapan. (2) *E-learning* mata pelajaran IPA yang dikembangkan valid dengan: (a) hasil *review* ahli isi mata pelajaran menunjukkan *e-learning* berpredikat sangat baik (92%), (b) hasil *review* ahli *e-learning* menunjukkan produk berpredikat baik (89,33%), (c) hasil *review* ahli desain pembelajaran menunjukkan *e-learning* berpredikat sangat baik (93%), (d) hasil uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan menunjukkan *e-learning* berpredikat sangat baik (90,22%), (90,11%) dan (90%). (3) Efektivitas pengembangan *e-learning* menunjukkan bahwa *e-learning* yang dikembangkan dapat dengan efektif meningkatkan hasil belajar IPA ( $t_{hitung} = 2,992 > t_{tabel} = 2,005$ , pada taraf signifikansi 5%).

Kata-kata kunci: pengembangan, *e-learning* IPA, model *waterfall*

### Abstract

The learning outcomes of the VIII grade students at SMP Negeri 1 Singaraja especially in science subject were not yet satisfactory. One of the indications that show this phenomenon was average of the students science learning outcomes which was 70,20 that still under the National Minimum Completeness Standard (KKM) which was 80%. One factor that suspected as the cause of this problem was the availability of sources which were still minimal. On the basis of that problem, the researcher conducted a research in developing an *e-learning* in order to be able to

increased students science learning outcomes. Furthermore, this research aims (1) to describe the architecture development of e-learning in science subjects, (2) describe the quality of the results of the validation of the development of e-learning are developed according to the review experts and product trials in science subjects, (3) to test the effectiveness of e-learning developed against the results of the study science subjects. This research is the development and the development model used is the waterfall model. The data collected in this research is quantitative data and qualitative data. Data was collected using the method of recording documents, questionnaires and tests. The results of this research are as follows. (1) The design of e-learning science subjects with the waterfall model includes six phases. (2) E-learning science subjects developed valid with: (a) the results of expert review the contents of the subjects showed predicated e-learning is very good (92%), (b) the results of an e-learning expert reviews show products predicated good (89,33%), (c) the results of expert review of instructional design e-learning predicated showed very good (93%), (d) the results of individual trials, small group trial and field trials demonstrate e-learning is predicated very good (90,22%), (90.11%) and (90%). (3) The effectiveness of e-learning development shows that e-learning developed can effectively improve the learning results of science ( $t_{count} = 2,992 > t_{table} = 2,005$ , significance level 5%).

Keywords : development, e-learning science, waterfall model

## **PENDAHULUAN**

IPA adalah ilmu untuk mencari tahu, memahami alam semesta secara sistematis dan mengembangkan pemahaman ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berupa fakta, konsep, prinsip, dan hukum yang teruji kebenarannya. Namun, IPA bukan hanya merupakan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, prinsip, melainkan suatu proses penemuan dan pengembangan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pengetahuan harus melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah serta menuntut sikap ilmiah. IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pengalaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar. Dalam pengelolaan pembelajaran IPA di sekolah, guru harus dapat memberikan pengetahuan peserta didik mengenai konsep yang terkandung dalam materi IPA tersebut. Apabila dicermati kembali, materi-materi IPA seharusnya menjadi materi yang mengasyikkan dan memancing minat siswa dalam belajar karena merupakan perpaduan materi yang berkaitan dengan lingkungan sekitar mereka.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru pengajar IPA Kelas VIII di SMP Negeri 1

Singaraja, diperoleh informasi bahwa guru masih kewalahan menyampaikan materi yang sangat banyak dengan situasi yang terbatas. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor antara lain (1) minimnya sumber bacaan yang relevan, (2) jam pelajaran yang kurang berimbang terhadap padatnya materi pelajaran, dan (3) masih kurangnya media pembelajaran yang beragam dan menarik pada mata pelajaran IPA. Sejalan dengan uraian di atas, untuk mewujudkan kegiatan pembelajaran IPA yang optimal dan efektif pada Kelas VIII semester II SMP Negeri 1 Singaraja diperlukan adanya suatu perbaikan. Dengan kemajuan teknologi diharapkan guru dapat mengembangkan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna untuk siswa baik itu pembelajaran di sekolah maupun diluar sekolah secara mandiri. Melalui pengembangan sistem pembelajaran berupa *e-learning* ini diharapkan dapat mewakili peranan guru sehingga siswa dapat belajar dan memperoleh informasi serta dapat berkomunikasi secara langsung maupun tidak langsung mengenai materi yang sedang dipelajarinya. Dengan *e-learning* diharapkan dapat membantu siswa dalam proses belajarnya, sehingga siswa dapat

berkomunikasi secara langsung maupun tidak langsung, baik itu dalam pembelajaran di kelas maupun di luar kelas. Berdasarkan paparan tersebut, maka dilakukan penelitian pengembangan dengan judul "Pengembangan *E-Learning* dengan Model *Waterfall* pada Mata Pelajaran IPA Kelas VIII Semester Genap Tahun Pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Bagaimanakah rancang bangun pengembangan *e-learning* pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja?; (2) Bagaimanakah kualitas hasil validasi *e-learning* yang dikembangkan menurut *review* para ahli dan uji coba produk pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja?; (3) Bagaimanakah efektivitas *e-learning* yang dikembangkan terhadap hasil belajar mata pelajaran IPA pada siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja?.

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu: (1) Untuk mendeskripsikan rancang bangun pengembangan *e-learning* pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja. (2) Untuk mendeskripsikan kualitas hasil validasi *e-learning* yang dikembangkan menurut *review* para ahli dan uji coba produk pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja. (3) Untuk menguji efektivitas *e-learning* yang dikembangkan terhadap hasil belajar mata pelajaran IPA pada siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja.

## **METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan model pengembangan *waterfall* (analisis persyaratan sistem,

desain/rancangan sistem, implementasi/penerapan, pengujian, penggunaan produk, pemeliharaan/perawatan). Pemilihan model pengembangan ini didasari atas pertimbangan bahwa model ini dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan teoretis desain pembelajaran. Setiap tahapan model ini harus dilalui secara berurutan, dimana setiap tahap pada model ini memiliki fungsi dan peranan masing-masing yang sangat mendukung keberhasilan penggunaan model. Model ini tersusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan suatu sumber belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajar yang dalam hal ini adalah peserta didik SMP Negeri 1 Singaraja.

Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data untuk menjawab permasalahan mengenai rancang bangun pengembangan *e-learning*, kualitas hasil validasi *e-learning* serta efektivitas *e-learning* yaitu metode pencatatan dokumen, kuesioner/angket dan tes. Adapun penjabaran dari masing-masing metode adalah sebagai berikut.

Metode pencatatan dokumen merupakan cara memperoleh data dengan cara mengumpulkan segala macam dokumen dan melakukan pencatatan secara sistematis. Metode ini digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data serta mendeskripsikan laporan rancang bangun pengembangan produk *e-learning*. Pencatatan dokumen ini dimulai dari tahap analisis di SMP Negeri 1 Singaraja. Dokumen yang dikumpulkan adalah berupa rekapan nilai KKM siswa kelas VIII untuk mata pelajaran IPA, silabus, buku paket serta LKS yang digunakan dalam proses pembelajaran serta catatan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan.

Metode kuesioner/angket adalah metode yang digunakan untuk mengetahui kualitas produk dengan menguji validitas produk pada pengembangan *e-learning*. "Metode kuesioner merupakan teknik pengumpulan

data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya” (Sugiyono, 2009:1999). Instrumen yang digunakan untuk metode kuesioner dalam penelitian pengembangan ini adalah kuesioner. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data hasil *review* dari ahli isi bidang studi atau ahli mata pelajaran, ahli desain pembelajaran dan ahli *e-learning*, siswa saat uji coba perorangan, kelompok kecil dan saat uji lapangan.

Metode tes yang digunakan pada penelitian ini adalah tes hasil belajar yaitu tes objektif atau pilihan ganda. Tes objektif atau pilihan ganda ini digunakan pada uji efektivitas produk hasil belajar siswa.

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

Dalam penelitian ini, teknik analisis deskriptif kualitatif yang digunakan untuk mengolah data adalah teknik Miles dan Huberman. Teknik analisis ini dibagi menjadi tiga kegiatan utama yang saling berkaitan dan terjadi secara bersamaan, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (*conclution drawing/verification*). Data dalam penelitian kualitatif bersifat deskriptif bukan angka. Data dapat berupa gejala-gejala, kejadian dan peristiwa yang kemudian dianalisis dalam bentuk kategori-kategori.

Teknik analisis Miles dan Huberman ini digunakan untuk mengolah data hasil *review* ahli isi bidang studi atau mata pelajaran, ahli desain pembelajaran, ahli *e-learning* dan siswa. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data

kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik dan saran perbaikan yang terdapat pada angket. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merevisi produk yang dikembangkan.

Teknik analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang diperoleh melalui angket dalam bentuk deskriptif persentase. Menurut Agung (2012:67) “analisis deskriptif kuantitatif adalah suatu cara pengolahan data yang dilakukan dengan jalan menyusun secara sistematis dalam bentuk angka-angka atau persentase, mengenai suatu objek yang diteliti, sehingga diperoleh kesimpulan umum”. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase dari masing-masing subjek adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\sum(\text{Jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\% (1)$$

(Tegeh dan Kirna, 2010:101)

Keterangan:

$\Sigma$  = jumlah

n = jumlah seluruh item angket

Selanjutnya, untuk menghitung persentase keseluruhan subyek digunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = F : N (2)$$

(Tegeh dan Kirna, 2010:101)

Keterangan:

F = jumlah persentase keseluruhan subyek

N = banyak subyek

Untuk dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan sebagai berikut.

Tabel 1. Konversi PAP Tingkat Pencapaian dengan skala 5

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
90-100	Sangat baik	Tidak perlu direvisi

80-89	Baik	Sedikit direvisi
65-79	Cukup	Direvisi secukupnya
40-64	Kurang	Banyak hal yang direvisi
0-39	Sangat kurang	Diulangi membuat produk

(Agung, 2013:107)

Teknik analisis statistik inferensial (uji-t). Teknik analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk dalam penerapan pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* terhadap hasil belajar IPA pada siswa SMP Negeri 1 Singaraja di kelas VIII. Data uji coba kelompok sasaran dikumpulkan dengan menggunakan *pre-test* dan *post-test* terhadap materi pokok yang diuji cobakan. Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian dicari perolehan skor yang ternormalisasi (*gain score*) yang selanjutnya dianalisis menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan antara hasil skor perolehan kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen. Sebelum melakukan uji hipotesis (uji-t tidak berkorelasi) dilakukan uji prasyarat (uji normalitas sebaran data dan homogenitas varians). Rumus untuk menghitung uji prasyarat dan uji hipotesis (uji-t tidak berkorelasi) adalah sebagai berikut.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran skor pada setiap variabel berdistribusi normal atau tidak, untuk itu dapat digunakan rumus *Chi-Kuadrat*. Adapun rumusnya sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum \left[ \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right] \quad (3)$$

(Koyan, 2012:90)

Keterangan:

$\chi^2$  = chi-kuadrat

$f_o$  = frekuensi observasi

$f_e$  = frekuensi harapan

Kriteria pengujian: data berdistribusi normal jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $k-1$ .

Uji homogenitas dilakukan untuk mencari tingkat kehomogenan secara dua

pihak yang diambil dari kelompok-kelompok terpisah dari satu populasi yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Untuk menguji homogenitas varians untuk kedua kelompok digunakan uji Fisher (F), sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (4)$$

(Koyan, 2012:34)

Kriteria pengujian  $H_0$  diterima jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yang berarti sampel homogen. Uji dilakukan pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan untuk pembilang  $n_1 - 1$  dan derajat kebebasan untuk penyebut  $n_2 - 1$ .

Uji hipotesis yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan analisis uji-t, karena penelitian ini membandingkan hasil belajar kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hipotesis yang diambil yaitu sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = rata-rata hasil belajar siswa dengan menggunakan *e-learning* sebagai komplemen

$\mu_2$  = rata-rata hasil belajar siswa tanpa menggunakan *e-learning* sebagai komplemen

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ : tidak terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* sebagai komplemen dan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan *e-learning* sebagai komplemen pada siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja.

$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$ : terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* sebagai komplemen dan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan *e-learning* sebagai komplemen pada siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja.

Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis uji-t sampel tidak berkorelasi (*independent*), dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (5)$$

(Koyan, 2012:29)

Keterangan:

t = uji t tidak berkorelasi

$\bar{x}_1$  = rata-rata sampel 1 (kelompok eksperimen menggunakan *e-learning*)

$\bar{x}_2$  = rata-rata sampel 2 (kelompok kontrol tanpa menggunakan *e-learning*)

$s_1^2$  = varians sampel 1 (kelompok eksperimen menggunakan *e-learning*)

$s_2^2$  = varians sampel 2 (kelompok kontrol tidak menggunakan *e-learning*)

$n_1$  = besarnya sampel 1 (kelompok eksperimen menggunakan *e-learning*)

$n_2$  = besarnya sampel 2 (kelompok kontrol tidak menggunakan *e-learning*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dibahas lima hal pokok, yaitu (1) Rancang bangun *e-learning*, (2) Kualitas hasil validasi pengembangan *e-learning*, (3) Revisi pengembangan produk, (4) Uji prasyarat analisis data dan (5) Uji hipotesis.

Analisis persyaratan sistem dilakukan sebagaitahapan awal dalam mengembangkan *e-learning*. Tahap analisis persyaratan ini dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Singaraja, Ibu Ni Komang Trisnayanti, S.Pd. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa permasalahan yang dihadapi selama proses pembelajaran yakni kurangnya waktu belajar yang dimiliki oleh siswa sehingga menjadikan kurang optimalnya penyampaian materi pelajaran yang bisa dilakukan oleh pendidik. Dari permasalahan tersebut, maka dikembangkanlah *e-learning* sebagai komplemen dalam pembelajaran sehingga pembelajaran tidak lagi mengalami kendala dalam keterbatasan ruang dan waktu karena melalui *e-learning* siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja.

Perancangan desain *e-learning* dilakukan dengan memilih dan menetapkan perangkat lunak/software yang digunakan untuk mengembangkan *e-learning*. Selain itu, pada tahap perancangan desain dilakukan pula pengembangan *flow chart*, *program mapping* dan *storyboard* sebagai acuan untuk memvisualisasikan alur kerja *e-learning* mulai awal hingga akhir. Hal ini dilakukan guna memudahkan pengembang dalam mengembangkan *e-learning* pada tahap implementasi. Dalam mengimplementasikan/menerapkan *e-learning*, pengembang dituntut untuk mengaplikasikan keterampilan yang dimiliki sehingga *e-learning* dapat dikembangkan sesuai dengan desain yang telah dirancang.

Setelah *e-learning* dikembangkan berdasarkan rancangan desain, kemudian dilakukan tahap pengujian dimana pada tahap ini dilakukan penyelesaian pengembangan *e-learning*. Pada tahap ini pula dilakukan uji coba produk sebelum produk diserahkan kepada pengguna. Tahap berikutnya yakni tahap penggunaan produk oleh pengguna. Mahadewi, (2013) menyatakan setelah dilakukan testing terhadap keseluruhan sistem, maka tahap berikutnya adalah tahap penggunaan

produk di lingkungan pengguna itu sendiri atau dikenal dengan istilah pelepasan produk. Pengguna *e-learning* dalam penelitian ini merupakan siswa kelas VIII A6 SMP Negeri 1 Singaraja.

Pada tahap akhir model pengembangan *waterfall*, dilakukan tahap pemeliharaan/perawatan. Tahap pemeliharaan *e-learning* dilakukan dengan menyempurnakan kembali *e-learning* yang telah dikembangkan dengan memperbaiki beberapa kesalahan kecil yang sebelumnya tidak ditemukan. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan pembaharuan/peningkatan versi LMS MOODLE yang digunakan sehingga produk *e-learning* dapat terawat dengan baik.

Model pengembangan *waterfall* mampu menuntun pengembang dalam mengembangkan *e-learning* melalui tahap-tahap pengembangan yang telah ditetapkan. Dengan melewati setiap tahapan pengembangan yang sistematis sesuai dengan prosedur pengembangan, pengembang dapat mengembangkan *e-learning* secara efektif.

Kualitas hasil pengembangan produk. Dalam hal ini akan dipaparkan enam hal pokok, yaitu Uji Ahli Isi Mata Pelajaran, Uji Ahli Desain Pembelajaran, Uji Ahli *E-Learning*, 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. Produk *e-learning* dinilai oleh seorang ahli isi sekaligus sebagai guru mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Singaraja atas nama Ni Komang Trisnayanti, S.Pd. Instrumen yang digunakan untuk uji coba ahli isi mata pelajaran ini adalah angket/kuesioner. 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 92% berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga dari segi

isi/substansi materi yang disajikan dalam *e-learning* ini tidak perlu direvisi.

Uji Ahli Desain Pembelajaran. Produk *e-learning* ini diujikan kepada seorang ahli desain pembelajaran atas nama Dr. I Made Tegeh, M.Pd. Berdasarkan hasil penilai dari ahli desain pembelajaran, setelah dikonversikan dengan tabel konversi persentase tingkat pencapaiannya sebesar 93% berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga dari segi desain pembelajaran dalam *e-learning* ini tidak perlu direvisi.

Uji Ahli *E-learning*. *E-learning* diujikan kepada seorang ahli *e-learning* atas nama I Kadek Suartama, S.Pd., M.Pd. Berdasarkan hasil penilaian dari ahli *e-learning*, setelah dikonversikan dengan tabel konversi, persentase tingkat pencapaiannya sebesar 89,33% berada pada kualifikasi baik, sehingga dari segi *e-learning* produk ini masih perlu direvisi sedikit berdasarkan masukan dan saran ahli.

Uji Coba Perorangan. Sebagai subjek dari uji coba perorangan ini adalah siswa kelas VIII A7 SMP Negeri 1 Singaraja berjumlah 3 (tiga) orang. Siswa tersebut terdiri dari satu orang siswa dengan prestasi belajar tinggi, satu orang siswa dengan prestasi belajar sedang dan satu orang siswa dengan prestasi belajar rendah. Berdasarkan hasil penilaian rerata persentase =  $270,67 : 3 = 90,22\%$ . Rerata persentase 90,22 % ini berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga media yang dikembangkan tidak perlu direvisi.

Uji Coba Kelompok Kecil. Dalam uji kelompok kecil, subjek coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A7 SMP Negeri 1 Singaraja berjumlah 12 (dua belas) orang. Dua belas orang siswa tersebut memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda-beda yaitu, empat orang dengan tingkat pengetahuan rendah, empat orang dengan tingkat pengetahuan sedang dan empat orang dengan tingkat pengetahuan tinggi. Berdasarkan hasil penilaian rerata persentase =  $1081,33 : 12 = 90,11\%$ . Rerata persentase 90,11 % ini berada pada

kualifikasi sangat baik, sehingga media yang dikembangkan tidak perlu direvisi.

Uji Coba Lapangan. Sebagai subjek dalam uji coba lapangan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A6 SMP Negeri 1 Singaraja berjumlah 28 (dua belas) orang. Keseluruhan siswa tersebut sudah termasuk siswa yang memiliki tingkat pengetahuan yang berbeda-beda, mulai dari tingkat pengetahuan rendah, sedang dan tinggi. Berdasarkan hasil penilaian rerata persentase =  $2565,33 : 28 = 91,62\%$ . Rerata persentase 91,62 % ini berada pada kualifikasi sangat baik, sehingga media yang dikembangkan tidak perlu direvisi.

Revisi pengembangan produk. Dalam pengembangan produk *e-learning* ini melalui enam tahapan yaitu (1) ahli isi mata pelajaran, (2) ahli *e-learning*, (3) ahli desain pembelajaran, (4) uji coba perorangan, (5) uji coba kelompok kecil, (6) uji coba lapangan. Dalam ke enam tahapan revisi tersebut, tidak ada revisi yang cukup besar yang perlu direvisi namun hanya ada beberapa masukan dan saran dari para ahli dan subjek uji coba.

Prasyarat Analisis Data. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis *e-learning* dengan menggunakan uji-t, sebelumnya perlu dilakukan pengujian prasyarat analisis data. Uji prasyarat analisis meliputi uji normalitas sebaran data yang dikenakan pada kedua kelompok dan uji homogenitas varians dari hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan. Adapun penjelasan dari hal tersebut adalah sebagai berikut.

Uji normalitas sebaran data dilakukan untuk menyajikan bahwa sampel benar-benar berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas data dilakukan terhadap skor perolehan (*gain score*) yang ternormalisasikan dari hasil *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berdasarkan perhitungan ditemukan harga *Chi-Kuadrat* hitung ( $\chi^2$  hitung) = 1,657 harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga *Chi-Kuadrat* tabel ( $\chi^2$  tabel), dengan dk (derajat kebebasan)  $6-2-1 = 3$ . Bila dk 3 dan taraf signifikan 5% maka harga  $\chi^2$  tabel = 7,815, karena  $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel (1,657

<7,815), maka dapat dikatakan bahwa data hasil belajar IPA kelompok eksperimen berdistribusi normal. Sedangkan, untuk uji normalitas hasil *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol, berdasarkan perhitungan ditemukan harga *Chi-Kuadrat* hitung ( $\chi^2$  hitung) = 0,948 harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga *Chi-Kuadrat* tabel ( $\chi^2$  tabel), dengan dk (derajat kebebasan)  $6-2-1 = 3$ . Bila dk 3 dan taraf signifikan 5% maka harga  $\chi^2$  tabel = 7,815, karena  $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel (0,948 <7,815), maka dapat dikatakan bahwa data hasil belajar IPA kelompok kontrol berdistribusi normal. Dengan demikian semua data skor hasil belajar IPA siswa berdistribusi normal.

Uji Homogenitas. Homogenitas data dianalisis dengan uji-F, dengan kriteria data homogen jika  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ , dan data tidak homogen jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ . Berdasarkan hasil pengujian diperoleh  $F_{hitung} = 1,1846$  sedangkan  $F_{tabel} = 1,8821$  dengan taraf signifikansi 5%. Jadi dapat disimpulkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sehingga kedua data tersebut memiliki varians yang homogen.

Uji Hipotesis. Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa data yang didapatkan dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal dan homogen. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan rumus *polled varians*, kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dengan derajat kebebasan (dk)  $n_1 + n_2 - 2$  dan  $\alpha = 5\%$ . Berdasarkan hasil uji-t diperoleh  $t_{hitung} = 2,992$  dan  $t_{tabel} = 2,005$  untuk db = 54 dari taraf signifikansi 5%. 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 yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar IPA antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-learning* sebagai komplemen dan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan *e-learning* sebagai komplemen pada siswa kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja. Oleh karena itu, dapat diinterprestasikan bahwa



dengan menggunakan *e-learning* dapat meningkatkan hasil belajar ilmu pengetahuan alam (IPA).

### SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut.

Pertama, rancang bangun *e-learning* dikembangkan pada semua tahapan dari model pengembangan *waterfall*. Mulai dari tahap analisis persyaratan sistem, desain/rancangan sistem, implementasi/penerapan produk, pengujian produk, penggunaan produk, hingga tahap pemeliharaan/perawatan produk. *E-learning* ini dirancang dengan sederhana yang bertujuan untuk menciptakan kemudahan dalam penggunaan *e-learning*. *Flowchart* disusun dengan jelas, sederhana dan tidak menyisipkan objek atau gambar yang tidak perlu. *Program mapping* dikembangkan dengan jelas disesuaikan dengan materi pelajaran IPA. *Storyboard* juga disusun dengan sederhana dan jelas. Pada setiap halaman, menu-menu yang tersedia konsisten ditempatkan pada suatu titik dengan tujuan agar siswa tidak bingung mencari menu yang ada. Pemilihan tema yang digunakan disesuaikan dengan karakteristik materi pelajaran dan karakteristik pengguna/user dalam hal ini siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja.

Kedua, kelayakan hasil pengembangan *e-learning* pada (1) ahli desain pembelajaran berpredikat sangat baik (93%), (2) ahli isi mata pelajaran berpredikat sangat baik (92%), (3) ahli *e-learning* berpredikat baik (89,33%), (4) uji coba perorangan berpredikat sangat baik (90,22%), (5) uji coba kelompok kecil berpredikat sangat baik (90,11%), dan (6) uji coba lapangan berpredikat sangat baik (91,62%).

Ketiga, *e-learning* terbukti efektif secara signifikan dapat meningkatkan hasil belajar ilmu pengetahuan alam kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di SMP Negeri 1 Singaraja. Skor rata-rata kelompok eksperimen adalah 4,143 lebih

besar dari skor rata-rata kelompok kontrol yaitu 2,286. Perhitungan hasil belajar secara manual diperoleh  $t$  hitung sebesar 2,992. Harga  $t$  tabel taraf signifikansi 5% adalah 2,005. Jadi harga  $t$  hitung lebih besar daripada harga  $t$  tabel sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Berarti nilai rerata atau *mean* kelompok eksperimen lebih besar dari nilai rerata atau *mean* kelompok kontrol, dapat dikatakan bahwa *e-learning* pada mata pelajaran IPA secara efektif dapat meningkatkan hasil belajar IPA.

Saran-saran yang disampaikan berkenaan dengan pengembangan *e-learning* ini dikelompokkan menjadi empat, yaitu:

Kepada Siswa, disarankan agar dapat memanfaatkan *e-learning* secara optimal. *E-learning* tidak hanya dapat dimanfaatkan di sekolah saja, namun dapat dimanfaatkan dimana saja dan kapan saja pada saat siswa ingin belajar. Dengan pemanfaatan *e-learning* secara maksimal, maka diharapkan hasil belajar siswa akan meningkat lebih optimal.

Kepada Guru, disarankan agar menggunakan *e-learning* pada mata pelajaran IPA, mengingat dengan menggunakan *e-learning* minat dan perhatian siswa dalam belajar lebih meningkat. Disarankan juga kepada guru agar dapat mengembangkan *e-learning* sejenis secara sendiri, sebab dengan dikembangkannya *e-learning* sesuai dengan pembelajaran yang guru inginkan, maka akan dapat mengatasi permasalahan keterbatasan media, ruang dan waktu dalam pengelolaan proses pembelajaran.

Kepada Kepala Sekolah, disarankan agar mengambil kebijakan untuk mengadakan suatu pelatihan bagi guru-guru binaannya dalam mengembangkan maupun penggunaan *e-learning* di SMP Negeri 1 Singaraja. Kepala sekolah juga disarankan dapat melakukan pengadaan fasilitas pendukung penggunaan *e-learning* di sekolah dengan mengajukan permohonan kepada pihak yang terkait.

Kepada Peneliti Lain, disarankan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi melakukan penelitian sejenis yang

bersifat pengembangan lebih lanjut dan lebih luas.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Dalam proses pembuatan skripsi ini, sangat banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini diucapkan terimakasih yang tulus dan sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

- 1) Drs. I Ketut Pudjawan, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan atas berbagai kebijakannya sehingga studi ini dapat terselesaikan.
- 2) Prof. Dr. Ni Ketut Suarni, M.S., sebagai Pembantu Dekan I yang telah memberikan izin dalam pelaksanaan penelitian.
- 3) Drs. I Dewa Kade Tastra, M.Pd., selaku Ketua Jurusan 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) Luh Putu Putrini Mahadewi, S.Pd., M.S., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan, motivasi, petunjuk, dan bimbingan yang sangat bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
- 6) I Ketut Bawa, M.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 1 Singaraja yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian ini.
- 7) Siswa-siswi Kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja yang telah dengan tekun berpartisipasi dan mengikuti secara langsung penelitian ini.
- 8) Semua pihak yang turut membantu penyelesaian skripsi ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agung, A. A. Gede. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- 2013. *Buku Ajar Evaluasi Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- 2014. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Pendidikan*. Malang: Andi.
- Hamid, Abdulloh & Putu Sudira. 2013. "Penanaman Nilai-nilai Karakter Siswa SMK Salafiyah Prodi TKJ Kajen Margoyoso Pati Jawa Tengah". *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Volume 3 Nomor 2 (hlm. 146).
- Koyan, I Wayan. 2011. *Asesmen dalam Pendidikan*. Singaraja: Undiksha.
- 2012. *Statistik Pendidikan Teknik Analisis Data Kuantitatif*. Singaraja: Undiksha.
- Mahadewi, Luh Putu Putrini. 2013. *Buku Ajar Pemrograman Berbasis Teks (Text-Based Programming)*. Singaraja: Undiksha.
- Mahadewi, Luh Putu Putrini., dkk. 2014. *Pemrograman Berorientasi Obyek (Object-Oriented Programming)*. Singaraja: Undiksha.
- Mahadewi, Luh Putu Putrini & Adr. I Wayan Iliya Yuda Sukmana. 2015. *Implementasi Lesson Study pada Blended Learning Pemrograman I di Jurusan Teknologi Pendidikan, Jurusan Teknologi Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha*.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tegeh, I Made dan I Made Kirna. 2010. *Metode Penelitian Pengembangan Pendidikan*. Buku Ajar (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Trianto. 2011. *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana.