

PENGARUH *ADAPTIVE E-LEARNING* TERHADAP PRESTASI BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP DALAM PEMBELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR SISWA KELAS X DI SMK

I.A.R. Kemenuh¹, K. Agustini², I.M. Tegeh³

¹²³Program Studi Teknologi Pendidikan
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: dayukemenuh@gmail.com¹, ketutagustini@undiksha.ac.id²,
im-tegeh@undiksha.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan prestasi belajar, dan pemahaman konsep siswa dengan membandingkan penerapan model pembelajaran *adaptive e-learning* dengan pembelajaran secara konvensional. Penelitian ini secara khusus dilakukan pada mata pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar pada siswa kelas X di SMK. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Negeri 1 Denpasar semester genap tahun ajaran 2018/2019. Siswa kelas X SMK Negeri 1 Denpasar berjumlah 216 orang. Sampel pada penelitian ini menggunakan teknik random assignment dengan jumlah siswa 108 orang. Penelitian ini dirancang dalam bentuk penelitian *quasi experimental* dengan desain penelitian *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Instrumen dalam penelitian ini berupa tes prestasi belajar, dan pemahaman konsep dengan *multiple choice extended respons*. Data dianalisis menggunakan *Multivariate Analysis of Covariate (Mancova)* dengan pengujian hipotesis menggunakan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa yang belajar melalui *adaptive e-learning* daripada menerapkan model pembelajaran konvensional, (2) terdapat perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar siswa yang belajar dengan *adaptive e-learning* daripada menerapkan model pembelajaran konvensional, (3) terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan *adaptive e-learning* daripada menerapkan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan, bahwa *adaptive e-learning* dapat meningkatkan prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa.

Kata kunci: *Adaptive-Learning*; Komputer dan Jaringan Dasar; Pemahaman Konsep; Prestasi Belajar

Abstract

This study aims to determine differences in learning achievement, and understanding of students' concepts by comparing the application of the adaptive e-learning learning model with conventional learning. This research was specifically conducted on the subject of computers, and basic networks in class X students in SMK. The population in this study were students of class X SMK Negeri 1 Denpasar in the even semester of the 2018/2019 academic year. There are 216 students in class X SMK Negeri 1 Denpasar. The sample in this study used a random assignment technique with 108 students. This study was designed in the form of a quasi-experimental research with a pretest-posttest non-equivalent control group design. The instrument in this study was a test of learning achievement, and understanding of concepts with multiple choice extended responses. Data were analyzed using Multivariate Analysis of Covariate (Mancova) with hypothesis testing using a significance level of 0.05. The results showed that: (1) there were significant differences in learning achievement and conceptual understanding of students who learned through adaptive e-learning rather than applying conventional learning models, (2) there were significant differences in learning achievement of students who studied with adaptive e-learning, rather than applying conventional learning models, (3) there is a significant difference in understanding the

concepts of students who learn with adaptive e-learning than applying conventional learning models. Based on these findings, it can be concluded that adaptive e-learning can improve student achievement and understanding of concepts.

Keywords: *Adaptive-Learning; Computers and Networks; Understanding of Basic Concepts; Learning achievement*

PENDAHULUAN

Paradigma pendidikan nasional abad ke-21 menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) ialah pendidikan yang demokratis, bernuansa permainan, penuh keterbukaan, menantang, melatih rasa tanggung jawab, dapat merangsang anak didik untuk datang ke sekolah atau ke kampus karena senang, bukan karena terpaksa. Pendapat ini mengacu pada pendapat yang diungkapkan oleh Ackoff & Greenberd yang mengatakan "*Education does not depend on teaching, but rather on the self-motivated, curiosity and selfinitiated actions of the learner*" yang berarti Pendidikan tidak tergantung pada pengajaran, tetapi lebih pada rasa ingin tahu diri yang memotivasi diri dan tindakan yang diprakarsai sendiri dari pelajar (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010).

Pendidikan merupakan hal utama dan sangat penting dipersiapkan oleh lembaga pendidikan agar terwujud generasi muda abad ke-21 yang siap berkompetisi melalui keterampilan yang dimiliki. Pendidikan abad ke-21 menekankan pada kemampuan siswa untuk dapat memahami konsep materi, mampu menghubungkan ilmu dengan dunia nyata, menguasai teknologi informasi, berkomunikasi dan berkolaborasi. Peningkatan mutu pendidikan menjadi sangat penting sebagai modal utama untuk menghadapi persaingan di era globalisasi. Salah satu upaya konkrit yang dapat dilakukan oleh guru sebagai pendidik ialah dengan menerapkan metode pembelajaran *adaptive e-learning*.

Adaptive e-learning merupakan metode pembelajaran yang menerapkan komputer sebagai media pembelajaran interaktif. Komputer tersebut menyesuaikan bahan-bahan pembelajaran yang

dipresentasikan menurut kebutuhan siswa tersebut. Siswa dapat melaksanakan pembelajaran secara mandiri tanpa ada batasan jarak, ruang, dan waktu. Konsep ini menjadikan siswa lebih kreatif, aktif, dan mandiri karena teknologi yang dirancang dapat menghasilkan kompetensi tersebut (Abdulmajid, et al., 2017). Adapun fungsi dari sistem *adaptive e-learning*, yaitu (1) menampilkan alternatif halaman web sesuai dengan karakteristik individu, (2) berorientasi pada kelompok pengguna yang lebih luas, (3) memberikan navigasi untuk membatasi keleluasaan pengguna dalam mencari informasi (Surjono, 2013). Sistem ini berupaya lebih adaptif dengan membangun model tujuan, preferensi, dan tingkat pengetahuan setiap siswa, dan menggunakan model ini selama interaksi dengan siswa untuk menyesuaikan dengan kebutuhannya (Verdu et al., 2008). Penerapan metode *adaptive e-learning* membantu mahasiswa dalam memanfaatkan media pembelajaran dengan sebaik-baiknya sesuai dengan karakteristik siswa, terlebih lagi diterapkan pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Siswa SMK pada umumnya membutuhkan media pembelajaran yang menarik, mudah digunakan, dan sangat membantu memudahkan siswa dalam memahami pembelajaran untuk mencapai capaian pembelajaran.

Teknologi elearning (*hypermedia*) adaptif pada dasarnya merupakan penggabungan antara teknologi *hypermedia* dan sistem *adaptif* (Brusilovsky, 2001). Sistem e-learning adaptif perlu mengakomodasi kondisi atau karakteristik pengguna dan menyimpan semua informasi ini dalam model pengguna dan selanjutnya sistem akan memanfaatkan informasi ini

sebagai dasar untuk menyampaikan materi pembelajaran. Menurut (De Bra, 2002), model pengguna memperoleh informasi tentang pengguna dengan cara memonitor interaksi, tingkah laku *browsing*, dan mengetes.

Pembelajaran di SMK dilaksanakan dalam kerangka pembentukan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) siswa. Pembelajaran di SMK menggunakan paradigma *outcome* yaitu kompetensi apa yang harus dikuasai oleh siswa bukan pembelajaran yang memaksakan apa yang harus diajarkan oleh seorang guru (Sudira et al., 2012). Pemanfaatan media pembelajaran pada proses pembelajaran memiliki peranan penting untuk mentransfer materi pelajaran dari guru kepada siswa. Banyak media yang dapat digunakan, salah satunya dengan media pembelajaran berbasis elektronik (*e-learning*) yaitu pembelajaran individual dan kebiasaan untuk belajar. Siswa berperan penting untuk menjadi lebih aktif lagi dalam proses pembelajaran. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, menjadikan siswa lebih bersemangat dalam mencari informasi, mempelajari ilmu pengetahuan, memahami apa yang sedang dipelajari, mudah mengerti apa yang disampaikan oleh guru sebagai tenaga pendidik yang profesional. Hal ini memberikan pengaruh yang baik terhadap pemahaman konsep siswa dalam menguasai materi pelajaran.

Pemahaman konsep sebagai kemampuan siswa untuk: (1) menjelaskan konsep, dapat diartikan siswa mampu untuk mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan kepadanya, (2) menggunakan konsep pada berbagai situasi yang berbeda, dan (3) mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep, dapat diartikan bahwa siswa paham terhadap suatu konsep akibatnya siswa mempunyai kemampuan untuk menyelesaikan setiap masalah dengan benar (Duffin & Simpson, 2000). Pemahaman konsep yang baik, dapat menjadi landasan untuk berpikir jernih,

mencarikan solusi dari setiap permasalahan yang dihadapi agar mampu teratasi secara tepat, tanpa tergesa-gesa dalam mengambil sebuah keputusan. Pemahaman konsep merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu tersebut diketahui dan diingat. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berpikir yang setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan. Peserta didik dikatakan memahami sesuatu apabila dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang hal itu dengan menggunakan kata-katanya sendiri (Suryani, 2019). Siswa dapat memahami suatu konsep materi pelajaran apabila guru mampu menjelaskan dengan tepat sehingga siswa memahami maksud yang disampaikan oleh gurunya. Guru dapat mengenal siswanya secara mendalam untuk mengetahui karakteristik siswanya, seperti aspek fisik, sosial, moral, kultural, emosional, dan intelektual, memahami kesulitan belajar dan gaya belajar siswa.

Setiap individu memiliki gaya belajar visual, auditorial dan kinestetik namun ada kecenderungan terhadap salah satu gaya belajar. Tidak dapat dipungkiri bahwa selama ini guru belum memperhatikan gaya belajar yang dimiliki siswa dalam proses pembelajaran. Padahal, dalam menyampaikan materi pembelajaran sangat penting bagi guru untuk memperhatikan gaya belajar siswa agar siswa dapat belajar dengan nyaman sesuai gaya belajar yang ia miliki (Deporter et al., 2002). Suatu hal yang paling mutlak harus ada di sekolah untuk menunjang keberhasilan belajar adalah adanya tata tertib dan disiplin yang ditegakkan secara konsekuen dan konsisten (Hakim, 2008). Tingkat prestasi belajar yang dicapai oleh siswa disekolah tidak tumbuh dan berkembang begitu saja, akan tetapi merupakan suatu hasil proses interaksi dari berbagai factor yang mempengaruhi (Saleng, 2022). Ketika siswa berada pada suasana yang kondusif, siswa merasa nyaman untuk belajar. Apabila siswa merasa nyaman, maka muncul semangat

dari dalam diri yang merupakan kumpulan dari energi positif yang mendorong siswa untuk tekun dalam mempelajari ilmu pengetahuan. Ketekunan dari siswa inilah yang dapat terlihat melalui prestasi belajarnya dan tingkat pemahaman siswa dalam mendengarkan dan memahami materi pelajaran yang telah disampaikan guru.

Prestasi belajar terjadi apabila ada perubahan tingkat kemampuan seseorang yang meliputi kemajuan dalam penguasaan ilmu pengetahuan, perubahan sikap dan ketrampilan dari apa yang telah dipelajari di sekolah (Bloom, 2007). Prestasi belajar siswa sebagai bukti dari keberhasilan belajar atau hasil kemampuan siswa dalam memahami capaian pembelajaran. Prestasi belajar siswa dapat diketahui setelah diadakannya evaluasi. Evaluasi menjadi sebuah penilaian penting dalam memperbaiki pemahaman siswa dalam pembelajaran. Menurut Stiggins dalam (Perdana & Misnawati, 2021) *evaluation is the systematic assessment of the worth or merit of an object*. Artinya, evaluasi adalah penilaian yang sistematis dari nilai atau manfaat dari suatu objek. Sebagai kegiatan untuk mengumpulkan informasi tentang bekerjanya sesuatu, yang selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat dalam mengambil keputusan melalui evaluasi. Lebih lanjut (Syam et al., 2022) menyatakan bahwa evaluasi pembelajaran dapat mencakup deskripsi tingkah laku, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Data kuantitatif dilengkapi dengan pengukuran, yang digunakan untuk menentukan perkembangan dan pertumbuhan siswa. Disamping itu, evaluasi kuantitatif juga ditentukan untuk menempatkan posisi seorang siswa dalam kelompok atau kelasnya.

Peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pentingnya mengetahui prestasi belajar siswa, dan pemahaman konsep dalam pembelajaran. Penelitian ini urgent dilakukan karena pendidikan merupakan

usaha bersama untuk mencerdaskan anak bangsa sehingga hal-hal yang berkaitan dengan pengembangan pendidikan perlu mendapatkan perhatian khusus dari berbagai pihak. Seperti halnya ketertarikan peneliti dalam menerapkan model pembelajaran *adaptive e-learning*.

Sistem *e-learning* disebut bersifat adaptif apabila sistem mampu menyesuaikan secara otomatis kepada pengguna berdasarkan asumsi tentang pengguna tersebut (Oppermann et al., 1997). *Adaptive e-learning* memberikan keuntungan bagi pembelajar untuk lebih termotivasi, lebih cepat, dan lebih banyak belajar dibandingkan metode konvensional (Kostolanyova & Sarmanova, 2014). Peneliti meyakini bahwa *adaptive e-learning* sangat dipandang perlu diterapkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran *adaptive e-learning* terhadap prestasi belajar dan pemahaman konsep dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK Negeri 1 Denpasar.

Fenomena yang terjadi sebelum peneliti menerapkan model pembelajaran *adaptive e-learning*, peneliti menemukan bahwa dalam proses pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered*) sehingga dalam menyampaikan materi pembelajaran hanya beberapa siswa yang memperhatikan dan mendengarkan. Siswa juga terlihat sering ngobrol dengan temannya daripada menghiraukan penjelasan guru. Siswa tidak fokus untuk mengikuti pelajaran, dan pada akhirnya siswa tidak mampu memahami materi yang diberikan secara optimal. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih jauh pengaruh gaya belajar VAK terhadap prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa dengan menerapkan *adaptive e-learning* yang berorientasi modalitas VAK melalui sebuah penelitian eksperimen dengan judul "Pengaruh *Adaptive E-Learning* terhadap Prestasi Belajar dan Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran

Komputer dan Jaringan Dasar Siswa Kelas X di SMK”.

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui perbedaan pengaruh *adaptive e-learning* terhadap prestasi belajar dan pemahaman konsep dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK, (2) untuk memahami perbedaan pengaruh *adaptive e-learning* terhadap prestasi belajar dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK, (3) untuk mendeskripsikan perbedaan pengaruh *adaptive e-learning* terhadap pemahaman konsep dalam pembelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK.

METODE

Metode eksperimen semu (*quasi experimental*) pada dasarnya sama dengan eksperimen murni, bedanya adalah dalam pengontrolan variabel (Hermawan, 2019). Marlioni menyatakan bahwa penelitian eksperimental semu termasuk lebih baik dibandingkan penelitian pre-eksperimental karena sudah melakukan pengontrolan terhadap variabel non-eksperimental (Pratisti & Yuwono, 2018). Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*quasi experimental*) dengan desain penelitian *pretest-posttest non-equivalent control group design*. Rancangan eksperimen penelitian disajikan sebagai berikut.

O ₁	X ₁	O ₂

O ₃	X ₂	O ₄

Populasi merupakan suatu *universe*, yakni wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek atau obyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu, yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya (Mukhtazar, 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMK Negeri 1 Denpasar semester genap tahun ajaran 2018/2019 yang terbagi ke dalam enam kelas yaitu X TKJ 1, X TKJ 2, X MM 1, X MM 2, X RPL 1 dan X RPL 2. Jumlah keseluruhan populasi

adalah 216 siswa. Sampel penelitian dipilih secara *random* menggunakan teknik *random assignment* untuk menetapkan 2 (dua) kelas eksperimen (*adaptive e-learning*) dan 1 (satu) kelas kontrol (konvensional).

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *adaptive e-learning* dan model pembelajaran langsung (konvensional). Variabel terikat yang digunakan adalah prestasi belajar dan pemahaman konsep.

Prosedur dalam penelitian ini dilakukan dengan menempuh langkah-langkah yaitu diantaranya melakukan observasi dan orientasi awal; mengundi sampel; menyusun perangkat pembelajaran; menyiapkan instrumen penelitian; mendiskusikan perangkat pembelajaran dan instrumen dengan ahli; melakukan uji coba instrumen; melakukan revisi terhadap instrumen; menyusun jadwal dan kegiatan penelitian; memberikan tes gaya belajar ke kelas eksperimen; mengada *pretest*; menerapkan perlakuan dengan *adaptive e-learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran langsung (konvensional) pada kelas kontrol.

Data yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Untuk pengumpulan data dalam penelitian ini digunakan metode tes. Tes prestasi belajar dan pemahaman yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif. Dalam penelitian ini, dilakukan tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disebut dengan *pretest* dan *post-test*. *Pretest* dilakukan sebelum kelas mendapat perlakuan. *Post-test* dilakukan setelah kelas mendapat perlakuan yang berbeda, yaitu dengan menggunakan 2 (dua) kelas eksperimen untuk pembelajaran *adaptive e-learning* dengan gaya belajar visual, gaya belajar audio, gaya belajar kinestetik dan 1 (satu) kelas kontrol untuk pembelajaran konvensional/model pembelajaran langsung. Bentuk tes kognitif yang digunakan adalah tes obyektif pilihan

ganda yang diperluas (*tipe multiple choice extended resposns*).

Instrumen penelitian harus diuji akurasinya terhadap responden (Bungin, 2017). Instrumen penelitian akan divalidasi terlebih dahulu oleh dua orang ahli/*judges* sebelum dipergunakan dalam penelitian. Uji validasi ini akan dianalisis menggunakan formula Gregory.

$$V = \frac{D}{A + B + C + D} \quad (1)$$

Keterangan:

- V : Validitas Isi
- A : Sel menunjukkan ketidaksetujuan dari kedua penilai
- B dan C : Sel menunjukkan perbedaan pandangan antara pakar
- D : Sel yang menunjukkan persetujuan yang valid antara kedua pakar

Hasil uji validitas isi tes prestasi belajar pada penelitian ini adalah 1,00 dan tes pemahaman konsep adalah 1,00, maka keduanya memiliki kriteria validitas isi sangat tinggi.

Dalam menganalisis butir tes, peneliti menggunakan formula korelasi untuk menguji konsistensi internal butir adalah formula korelasi *product moment* yang dirumuskan sebagai berikut (Santyasa, 2014).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2)$$

Keterangan:

- r_{xy} = indeks korelasi butir-total
- N = jumlah responden
- X = skor butir
- Y = skor total.

Kriteria estimasi yang digunakan adalah indeks korelasi butir-total di atas 0,30 disebut sebagai butir yang memiliki derajat konsistensi internal butir yang tinggi,

sedangkan indeks korelasi yang berada pada rentangan 0,10-0,30 direkomendasikan untuk direvisi (Santyasa, 2014).

Skor butir untuk tes pilihan ganda diperluas menghasilkan skor butir yang bersifat non-dikotois, maka koefisien reliabilitas tes diestimasi berdasarkan koefisien *alfa cronbach*. Koefisien *alfa cronbach* dapat dihitung dengan formula Mehrens dan Lehmann (Santyasa, 2014).

$$\text{Alfa Cronbach} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right] \quad (3)$$

Keterangan:

- n = jumlah butir tes
- S_i^2 = varian butir
- S_x^2 = varian total tes

Indeks kesukaran butir digunakan untuk menentukan apakah butir tersebut terlalu sukar atau terlalu mudah bagi siswa, sehingga tes benar-benar menggambarkan kemampuan siswa. Skor yang dihasilkan dari penilaian tersebut adalah skor non dikotomi, sehingga rumus yang digunakan menghitung IKB sebagai berikut (Santyasa, 2014).

$$\text{IKB} = \frac{\sum H + \sum L - (2N \times \text{Score}_{\min})}{2N(\text{Score}_{\min} - \text{Score}_{\max})} \quad (4)$$

Keterangan :

- $\sum H$ = jumlah skor Kelompok Atas (KA)
- $\sum L$ = jumlah skor Kelompok Bawah (KB)
- N = jumlah responden pada KA atau KB
- Score_{\max} = skor tertinggi butir

Jumlah responden KA dan KB diambil sebanyak 50% dari total responden yang digunakan dalam uji coba tes.

Indeks kesukaran butir digunakan untuk menentukan apakah butir tersebut terlalu sukar atau terlalu mudah bagi siswa, sehingga tes benar-benar menggambarkan

kemampuan siswa. Skor yang dihasilkan dari penilaian tersebut adalah skor non dikotomi, sehingga rumus yang digunakan menghitung IKB sebagai berikut (Santyasa, 2014).

$$IKB = \frac{\sum H + \sum L - (2N \times Score_{min})}{2N(Score_{min,max})} \quad (5)$$

Keterangan :

$\sum H$ = jumlah skor Kelompok Atas (KA)

$\sum L$ = jumlah skor Kelompok Bawah (KB)

N = jumlah responden pada KA atau KB

$Score_{max}$ = skor tertinggi butir

Jumlah responden KA dan KB diambil sebanyak 50% dari total responden yang digunakan dalam uji coba tes.

Berdasarkan hasil ujicoba instrumen prestasi belajar, peneliti mendapatkan 30 butir soal yang diterima dari 50 butir soal yang diujicobakan. Hasil ujicoba instrumen pemahaman konsep, peneliti mendapatkan 20 butir soal yang diterima dari 40 butir soal yang diujicobakan. Adapun kriteria yang digunakan dalam penelitian yaitu jika soal dinyatakan valid, reliabilitas lebih dari 0,8, IKB pada *range* 0,3-0,7 dan IDB lebih dari 0,2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian *quasi eksperiment pretest-posttest non-equivalent control group design* melibatkan 108 siswa yang dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu 2 kelas dengan perlakuan *adaptive e-learning* yang berjumlah 72 orang siswa, dan 1 kelas model pembelajaran langsung yang berjumlah 36 orang siswa. Penelitian ini dilaksanakan masing-masing 4 (empat) kali pertemuan dengan mata pelajaran komputer dan jaringan dasar.

Data kuantitatif adalah data numerik yang dapat dihitung secara akurat. Salah satu contoh data numerik dalam metode penelitian kuantitatif yaitu hasil survey

responden (Ramdhan, 2021). Adapun teknik analisis yang digunakan dalam menganalisis data yaitu *Mancova*. Dalam penelitian ini, peneliti memperoleh data dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* merupakan tes kemampuan yang diberikan kepada siswa sebelum diberi perlakuan, sedangkan *posttest* dilakukan setelah siswa mendapatkan perlakuan. Kedua tes ini berfungsi untuk mengukur sejauh mana keefektifan dari desain pembelajaran.

Tujuannya adalah untuk mengetahui taraf penguasaan siswa atas materi yang telah diajarkan. Evaluasi ini juga berlangsung singkat dan cukup dengan menggunakan instrumen sederhana yang berisi *item-item* yang jumlahnya sangat terbatas (Uyun & Warsah, 2021). Dalam evaluasi hasil fokus utama evaluasi adalah pada hasil belajar peserta didik. Evaluasi ini biasanya dijadikan dasar baik untuk kepentingan mengetahui keberadaan hasil belajar maupun sebagai dasar untuk memperbaiki proses pembelajaran (Pendidikan, 2007).

Rekapitulasi hasil perhitungan deskriptif menunjukkan *pretest* prestasi pada kelas *adaptive e-learning*, didapatkan dengan rata-rata $M = 41.86$; $SD = 2.68$, dan hasil *pretest* prestasi belajar pada kelas kontrol didapatkan dengan rata-rata $M = 37.83$; $SD = 3.23$. Hasil *posttest* prestasi belajar pada kelas *adaptive e-learning*, didapatkan dengan rata-rata $M = 89.63$; $SD = 3.71$ dan hasil *posttest* prestasi belajar kelas kontrol didapatkan dengan $M = 79.45$; $SD = 4.83$. Hasil *pretest* pemahaman konsep siswa pada kelas *adaptive e-learning*, didapatkan dengan rata-rata $M = 46.27$; $SD = 5.69$ dan hasil *pretest* pemahaman konsep siswa pada kelas kontrol didapatkan dengan rata-rata $M = 47.04$; $SD = 4.84$. Hasil *posttest* pemahaman konsep siswa pada kelas *adaptive e-learning*, didapatkan dengan rata-rata $M = 77.73$; $SD = 6.66$ dan *posttest* pemahaman konsep siswa kelas kontrol didapatkan dengan rata-rata $M = 70.76$; SD

= 5.81. Hasil ini menunjukkan bahwa prestasi belajar mata pelajaran komputer dan jaringan dasar secara deskriptif relatif lebih tinggi pada kelas yang belajar dengan *adaptive e-learning* dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil pemahaman konsep menunjukkan secara deskriptif relatif lebih tinggi pada kelas yang belajar dengan *adaptive e-learning* dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan uji asumsi menyatakan bahwa dalam uji normalitas data menggunakan *shapiro-wilk* didapatkan dengan angka signifikansi lebih dari 0,05 ($\text{sig} > 0,05$) yang berarti sebaran data berdistribusi normal. Uji homogenitas data dilakukan dengan *levene's test of equality of error variance* dengan kriteria data yang memiliki varian homogen jika tingkat signifikansi *p-value* lebih dari 0,05. Berdasarkan hasil pengujian homogenitas didapatkan bahwa taraf signifikansi dari semua data lebih dari 0,05 yang berarti data memiliki varian yang sama atau homogen.

Uji linearitas regresi juga dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel

kovariat (*pretest* prestasi belajar) dengan variabel terikat (*posttest* prestasi belajar), dan hubungan antara variabel kovariat (*pretest* pemahaman konsep) dengan variabel terikat (*posttest* pemahaman konsep). Teknik analisis yang dilakukan untuk mencari hubungan itu dengan uji F. Berdasarkan pengujian yang dilakukan peneliti, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara kovariat (*pretest* prestasi belajar) dengan *posttest* prestasi belajar dan terdapat hubungan linier antara kovariat (*pretest* pemahaman konsep) dengan *posttest* pemahaman konsep.

Uji *Box's M* dilakukan untuk mengetahui matriks varian-kovarians pada data sudah homogen. Setelah dilakukan hasil perhitungan, nilai *Box's M* adalah 4,414 dengan 0,230 lebih besar dari 0,05 berarti matriks varian variabel *pretest* prestasi belajar dan *pretest* pemahaman konsep sama sehingga analisis *Mancova* dapat dilanjutkan dengan pengujian multivariat, seperti tabel berikut.

Tabel 1. Pengujian Multivariat

Sumber	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	<i>posttest</i> prestasi belajar	2528.166 ^a	3	842.722	50.048	0.000
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	1982.333 ^b	3	660.778	19.565	0.000
Intercept	<i>posttest</i> prestasi belajar	3293.355	1	3293.355	195.586	0.000
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	2140.976	1	2140.976	63.393	0.000
<i>pretest</i> prestasi belajar	<i>posttest</i> prestasi belajar	14.128	1	14.128	0.839	0.362
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	240.257	1	240.257	7.114	0.009
<i>pretest</i> pemahaman konsep	<i>posttest</i> prestasi belajar	31.728	1	31.728	1.884	0.173
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	521.799	1	521.799	15.450	0.000
Kelas	<i>posttest</i> prestasi belajar	1869.128	1	1869.128	111.004	0.000
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	1465.858	1	1465.858	43.403	0.000
Error	<i>posttest</i> prestasi belajar	1751.191	104	16.838		
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	3512.426	104	33.773		

Total	<i>posttest</i> prestasi belajar	807480.772	108
	<i>posttest</i> pemahaman konsep	619644.356	108
<i>Corrected</i>	<i>posttest</i> prestasi belajar	4279.357	107
Total	<i>posttest</i> pemahaman konsep	5494.759	107

Berdasarkan tabel diatas dapat dideskripsikan temuan-temuan sebagai berikut.

Pertama, dari sumber pengaruh kovariat (*pretest* prestasi belajar) terhadap *posttest* prestasi belajar menunjukkan bahwa nilai $F = 0,839$ dan signifikansi $0,362$ lebih besar dari $0,05$. Ini berarti kovariat *pretest* prestasi belajar antara *adaptive e-learning* dan konvensional tidak berpengaruh terhadap *posttest* prestasi belajar.

Kedua, dari sumber pengaruh kovariat (*pretest* prestasi belajar) terhadap *posttest* pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai $F = 7,114$ dan signifikansi $0,009$ lebih kecil dari $0,05$. Ini berarti kovariat *pretest* prestasi belajar antara *adaptive e-learning* dan konvensional terdapat berpengaruh terhadap *posttest* pemahaman konsep.

Ketiga, dari sumber pengaruh kovariat (*pretest* pemahaman konsep) terhadap *posttest* prestasi belajar menunjukkan bahwa nilai $F = 1,884$ dan signifikansi $0,173$ lebih besar dari $0,05$. Ini berarti kovariat *pretest* pemahaman konsep antara *adaptive e-learning* dan konvensional tidak berpengaruh terhadap *posttest* prestasi belajar.

Keempat, dari sumber pengaruh kovariat (*pretest* pemahaman konsep) terhadap *posttest* pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai $F = 15,450$ dan signifikansi $0,000$ lebih kecil dari $0,05$. Ini berarti kovariat *pretest* pemahaman konsep antara *adaptive e-learning* dan konvensional terdapat berpengaruh terhadap *posttest* pemahaman konsep.

Kelima, dari sumber pengaruh model pembelajaran terhadap *posttest* prestasi belajar menunjukkan bahwa nilai $F =$

$111,004$ dan signifikansi $0,000$ lebih kecil dari $0,05$. Ini berarti antara model pembelajaran *adaptive e-learning* dan konvensional terdapat berpengaruh terhadap *posttest* prestasi belajar.

Keenam, dari sumber pengaruh model pembelajaran terhadap *posttest* pemahaman konsep menunjukkan bahwa nilai $F = 43,403$ dan signifikansi $0,000$ lebih kecil dari $0,05$. Ini berarti antara model pembelajaran *adaptive e-learning* dan konvensional terdapat berpengaruh terhadap *posttest* pemahaman konsep.

Hasil analisis deskriptif penelitian ini menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa melalui pembelajaran *adaptive e-learning* memperoleh nilai rata-rata $M = 89,63$; $SD = 3,71$ sedangkan prestasi belajar siswa melalui pembelajaran konvensional memperoleh nilai rata-rata $M = 79,45$; $SD = 4,83$. Pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran *adaptive e-learning* memperoleh nilai rata-rata $M = 77,73$; $SD = 6,66$ dan pemahaman konsep siswa melalui pembelajaran konvensional memperoleh nilai rata-rata $M = 70,76$; $SD = 5,81$.

Hipotesis adalah dugaan sementara yang kebenarannya harus dibuktikan terlebih dahulu. Pengujian adalah proses melakukan uji untuk mengetahui kebenaran. Sehingga pengujian hipotesis adalah proses melakukan uji dugaan sementara untuk mengetahui kebenaran (Wardani, 2020). Pengujian terhadap hipotesis hasil penelitian perlu dilakukan untuk mengetahui perubahan atau perbedaan yang terjadi pada prestasi belajar siswa sebagai peserta didik dalam mata pelajaran komputer dan jaringan dasar pada siswa kelas X di SMK.

Hipotesis pertama hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan yang signifikan dari prestasi belajar dan

pemahaman konsep yang belajar dengan *adaptive e-learning* dan konvensional dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Mertayasa, 2018) yang menyebutkan e-modul yang berorientasi pada modalitas gaya belajar VAK (Visual, Auditorial, dan Kinestetik) efektif untuk meningkatkan

prestasi belajar siswa. *Adaptive e-learning* memberikan keuntungan bagi pembelajar untuk lebih termotivasi, lebih cepat, dan lebih banyak belajar dibandingkan metode konvensional (Kostolanyova & Sarmanova, 2014). Keunggulan *adaptive e-learning* dibandingkan dengan konvensional dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Keunggulan *adaptive e-learning* dibandingkan dengan konvensional

<i>Adaptive e-learning</i>	Konvensional (Model Pembelajaran Langsung)
1) Pembelajaran berpusat pada siswa	1) Pembelajaran berpusat pada guru
2) Model yang digunakan dapat menarik perhatian siswa, karena siswa dituntut untuk fokus dalam pembelajaran	2) Model yang digunakan kurang dapat menarik perhatian siswa agar lebih fokus dalam mengikuti pembelajaran
3) Model pembelajaran mengacu pada karakteristik gaya belajar (visual, audio, dan kinestetik)	3) Model pembelajaran selama ini belum memperhatikan keberagaman karakteristik gaya belajar (visual, audio, dan kinestetik)

Berdasarkan deskripsi dan pembahasan ini maka dapat disimpulkan bahwa *adaptive e-learning* lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam pencapaian prestasi belajar siswa dan pemahaman konsep.

Hipotesis kedua hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan prestasi belajar yang belajar dengan *adaptive e-learning* dan konvensional. Prestasi belajar dapat diartikan sebagai bukti keberhasilan belajar atau hasil kemampuan siswa dalam kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya (Winkel, 2007). Hal ini sejalan dengan (Giyanto, 2017) yang meneliti mengenai pengaruh metode pembelajaran adaptif dan penggunaan internet terhadap prestasi belajar siswa. Dalam penelitian ini siswa akan memiliki motivasi diri, lepas dari ketergantungan dan memiliki prestasi yang ditunjukkan dengan hasil belajar yang semakin lebih baik. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *adaptive e-learning*

dengan hasil prestasi yang lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Hipotesis ketiga penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan *adaptive e-learning* dan konvensional. Menurut (Sanjaya, 2009) pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam penguasaan sejumlah materi pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan pemahaman konsep siswa dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *adaptive e-learning* dengan hasil pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil implikasi penelitian dapat diuraikan bahwa pembelajaran *adaptive e-learning* lebih unggul

dibandingkan pembelajaran konvensional. Implikasi temuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut.

Temuan pertama dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan adaptive e-learning memberikan dampak student-centered learning. Hal ini disebabkan pada penerapannya siswa dituntut aktif untuk mengeksplorasi pengetahuan, namun tetap dalam pengawasan atau kontrol dari guru pengampu mata pelajaran. Guru hanya berperan sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran.

Temuan kedua dalam penelitian ini adalah desain pembelajaran yang sudah disesuaikan dengan gaya belajar siswa memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa dalam mata pelajaran komputer dan jaringan dasar. Hal ini dapat dijadikan dasar bagi guru dalam mengampu mata pelajaran komputer dan jaringan dasar agar menggunakan pembelajaran yang dibuat lebih inovatif sehingga siswa termotivasi untuk belajar komputer dan jaringan dasar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disusun tiga kesimpulan sebagai berikut. (1) Terdapat perbedaan prestasi belajar dan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan adaptive e-learning dan konvensional pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK Negeri 1 Denpasar. (2) Terdapat perbedaan prestasi belajar siswa yang belajar dengan adaptive e-learning dan konvensional pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK Negeri 1 Denpasar. (3) Terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan *adaptive e-learning* dan konvensional pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar siswa kelas X di SMK Negeri 1 Denpasar.

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disusun saran sebagai berikut. (1) Pembelajaran melalui *adaptive e-learning* lebih efektif dalam peningkatan prestasi

belajar siswa. Dalam pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan disekolah, diharapkan guru dapat mempertimbangkan penggunaan *adaptive e-learning*. (2) Dalam menyiapkan media pembelajaran yang bersifat interaktif dan menarik. Guru harus berperan sebagai fasilitator dengan membangkitkan minat dan keinginan siswa untuk belajar melalui media yang dibuat. (3) Sebelum memulai proses pembelajaran ada baiknya memberikan assesmen berupa *pretest* untuk mengetahui pengetahuan awal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abab XII*.
- Bloom, B. S. (2007). *Taxonomy of educational objective cognitiv domain*. David Mc. Kay.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 11, 87–110.
- Bungin, B. (2017). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Kencana.
- De Bra, P. (2002). Adaptive educational hypermedia on the web. *Communication of the ACM*, 45(5), 60–61.
- Deporter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, S. (2002). *Mempraktikkan quantum learning di ruang-ruang kelas*. Kaifa.
- Duffin, J. M., & Simpson, A. P. (2000). A search for understanding. *Journal of Mathematical Behavior*, 18(4), 415–427. <http://dro.dur.ac.uk/14504/>
- Giyanto, S. (2017). Pengaruh penerapan metode pembelajaran adaptif dan penggunaan internet terhadap prestasi belajar PKn (studi pada: siswa kelas IX SMP Negeri 1 Kalipare Tahun Pelajaran 2016-2017). *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 11(2),

- 281–295.
<http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPPPI/article/download/1898/1500/>
- Hakim, T. (2008). *Belajar Secara Efektif*. Pustaka Swara.
- Hermawan, I. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif Dan Mixed Methode*. Hidayatul Quran Kuningan.
- Kostolanyova, K., & Sarmanova, J. (2014). Use of adaptive study material in education in e-learning environment. *Electronic Journal of E-Learning*, 12(2), 172–182.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1034392>
- Mertayasa, I. N. (2018). *Pengembangan e-modul berorientasi modalitas vak (visual-auditorial-kinestetik) mata pelajaran komunikasi data kelas XI TKJ di SMK Negeri 3 Singaraja*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Mukhtazar. (2020). *Prosedur Penelitian Pendidikan*. Guepedia.
- Oppermann, R., Rashev, R., & Kinshuk. (1997). Adaptability and adaptivity in learning system. *Paper Presented at the Knowledge Transfer*.
- Pendidikan, T. P. I. (2007). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. PT Imperial Bhakti Utama.
- Perdana, I., & Misnawati. (2021). *Evaluasi Pembelajaran*. Guepedia.
- Pratisti, W. D., & Yuwono, S. (2018). *Psikologi Eksperimen: Konsep, teori, dan aplikasi*. Muhammadiyah University Press.
- Ramdhan, M. (2021). *Metode Penelitian*. Cipta Media Nusantara (CMN).
- Saleng, Z. A. (2022). *Kecerdasan Emosional Profesionalisme Guru Dan Prestasi Belajar Siswa*. MNC Publishing.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Santyasa, I. W. (2014). *Asesmen dan evaluasi pembelajaran fisika*. Graha Ilmu.
- Sudira, P., Sarbiran, & Priyanto. (2012). *Pembelajaran Inovatif di SMK*.
- Suryani, E. (2019). *Analisis Pemahaman Konsep? Two-tier Test sebagai Alternatif*. CV. Pilar Nusantara.
- Syam, S., Subakti, H., Kristianto, S., Chamidah, D., Suhartati, T., Haruna, N. H., Harianja, J. K., Joni Wilson, S., Yurfiah, Purba, S., & Arhesa, S. (2022). *Belajar dan Pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Uyun, M., & Warsah, I. (2021). *Psikologi Pendidikan*. Deepublish.
- Verdu, E., Regueras, L. M., Verdu, M. J., Castro, J. P., & Perez, M. A. (2008). Is adaptive learning effective? a review of research. *7th WSEAS Int. Conf. on APPLIED COMPUTER & APPLIED COMPUTATIONAL SCIENCE*, 710–715.
<https://www.researchgate.net/publication/228689326>
- Wardani, D. K. (2020). *Pengujian Hipotesis (Deskriptif, Komparatif dan Asosiatif)*. LPPM Universitas KH.A Wahab Hasbullah.
- Winkel, W. (2007). *Psikologi pengajaran*. Grasindo.