

Penerapan E-Modul Pelatihan Mikrotik Pada Guru Teknik Komputer Jaringan

Khairul Anshari¹, Noverta Effendi², Fitri Farida³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika FKIP Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuanku Tambusai, Pekanbaru, 28294 Riau, telp. (0761) 35008

e-mail: khairulanshari@umri.ac.id, nover@umri.ac.id, fitrifarida@umri.ac.id

Abstrak

Penelitian penerapan e-modul pelatihan mikrotik bertujuan untuk melihat dampak langsung dari e-modul yang sudah dikembangkan dan diterapkan kepada guru teknik komputer jaringan di sekolah. Metode penelitian yang digunakan adalah pre-eksperimental dengan design penelitian one group pretest posttest (test awal dan test akhir pada kelompok tunggal), penelitian dilaksanakan dengan menilai hasil pretest dengan posttest. Penilaian dengan cara peserta menjawab soal yang disediakan pada e-modul lalu membandingkan hasil nilai peserta dari sebelum menggunakan e-modul pelatihan mikrotik (pretest) dengan setelah menggunakan e-modul pelatihan mikrotik (posttest). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh peningkatan nilai yang cukup baik antara nilai pretest yang diperoleh sebelumnya dengan nilai posttest setelah menggunakan e-modul pelatihan mikrotik, sehingga bisa dikatakan bahwa e-modul pelatihan mikrotik memberikan dampak nilai positif.

Kata kunci: E-modul, Pelatihan, Mikrotik

Abstract

Research on the application of e-module Mikrotik training aims to see the direct impact of e-modules that have been developed and applied to network computer engineering teachers in schools. The research method used was pre-experimental research design with one group pretest posttest (initial test and final test in single groups), the study was carried out by assessing the results of the pretest with posttest. Assessment by means of participants answering the questions provided in the e-module then comparing the results of the participants' scores before using the e-module Mikrotic training (pretest) and after using the e-module mikrotik training (posttest). Based on the results of the study, it was found that the increase in scores was quite good between the pre-test scores obtained previously and the posttest scores after using the e-module Mikrotik training, so it could be said that the e-module Mikrotik training had a positive value impact.

Keywords: E-modul, Training, Mikrotik.

1. Pendahuluan

Penelitian ini berdasarkan survei dan observasi pada beberapa sekolah tentang kebutuhan guru untuk meningkatkan kompetensi keahlian dibidang teknik komputer jaringan dan berdasarkan survei guru di beberapa SMK membutuhkan pelatihan tentang mikrotik. Pendidikan vokasi/kejuruan adalah program pendidikan yang mempersiapkan peserta didik dengan ilmu pengetahuan dan kemampuan praktik pada jurusan masing-masing untuk menjadi tenaga kerja profesional serta menyiapkan *softskill* dalam menghadapi kompleksitas masalah dan situasi kerja yang dinamis serta dapat melanjutkan kejenjang perguruan tinggi ^[1]. Tujuan pendidikan kejuruan adalah membekali ilmu kepada peserta didik agar mampu menjadi tenaga kerja yang

mampu menerapkan eksistansinya untuk kepentingan bangsa, negara, kepentingan peserta didik dan masyarakat.

Mikrotik merupakan sistem operasi untuk menjalankan aplikasi dan mengendalikan alat pengatur jaringan atau router yang canggih. Mikrotik Router OS™ adalah sistem operasi linux yang digunakan untuk *network router* agar memudahkan penggunaannya. Administrasi jaringan mampu dilaksanakan dengan menggunakan *windows application* (winbox). Instalasi juga bisa dilakukan pada *Personal Computer* (PC). PC yang dijadikan router mikrotik harus memiliki spesifikasi maksimal karena akan digunakan untuk mengatur beban jaringan yang besar dan rumit. Peserta pelatihan merupakan guru pada bidang teknik komputer jaringan yang mengajar materi tentang mikrotik, baik secara teori dan juga praktik. Pada bagian praktikum tidak semua guru mampu menggunakan peralatan mikrotik, tetapi secara teori semua guru sudah menguasai dan mampu menyampaikan kepada siswa.

Guru merupakan komponen penting dalam proses belajar mengajar, memiliki tempat yang sangat menentukan kesuksesan pembelajaran, sebab tugas utama guru adalah membuat rancangan pembelajaran, mengelola proses pembelajaran, melaksanakan pembelajaran dan mengevaluasi hasil pembelajaran. Guru adalah seorang yang mendidik secara profesional untuk menjalankan tugas mulia, menyampaikan ilmu pengetahuan kepada peserta didik, dan mencerdaskan peserta didik. Selain itu, jabatan guru pada pelaksanaan proses pembelajaran sangat strategis dan sangat menentukan hasil kedepannya. Guru merupakan harapan besar bagi pemerintah dan masyarakat, karena guru memiliki kompetensi profesional dan pendidik. Kinerja guru dalam menyusun, menerapkan, dan mengevaluasi atau menilai proses dan hasil belajar merupakan faktor penting untuk mengsucceskan tugas guru. Guru merupakan seorang pendidik yang ahli mentransferkan ilmu pengetahuannya kepada peserta didik. Guru sebagai seorang fasilitator dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, semakin banyak dan dalam ilmu yang dimiliki oleh guru, maka semakin baik pula hasil pembelajaran yang diberikan kepada siswa. Kebutuhan pelatihan guru diperoleh berdasarkan hasil survey terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil observasi kebutuhan guru SMK

No	Kebutuhan Pelatihan	Jumlah
1	Mikrotik	20 Orang
2	Cisco	18 Orang
3	Fiber Optic	15 Orang
4	Administasi Jaringan	5 Orang
5	Softswitch	5 Orang
6	IP V6	4 Orang

Berdasarkan hasil survei banyak guru SMK yang membutuhkan pelatihan tentang mikrotik, cisco, *fiber optic* dan lainnya. Berdasarkan hasil survei maka dikembangkan sebuah modul yang bersifat digital, sehingga bisa diakses kapan saja dan dimana saja yang disebut dengan E-Modul pelatihan mikrotik. E-Modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu pesera didik mencapai tujuan belajar. E-modul pelatihan mikrotik ini berisi pedoman penggunaan, tujuan pelatihan, materi pelatihan, lembar kegiatan, lembaran tes, kunci lembaran tes yang dirancang secara elektronik.

Pelatihan merupakan suatu kegiatan untuk memberi pengetahuan dan keterampilan tenaga kerja yang baru ataupun tenaga kerja yang lama^[2]. Kemampuan dasar yang diberikan kepada tenaga kerja untuk menambah kemampuan tenaga kerja untuk lebih menguasai bidang kerja yang dimiliki^[3]. Proses sistematis untuk mengubah perilaku karyawan kerah yang akan mencapai tujuan organisasi^[4]. Pelatihan terkait dengan keterampilan dan kemampuan pekerjaan saat ini. Ini memiliki orientasi saat ini dan membantu karyawan menguasai keterampilan dan kemampuan khusus yang diperlukan untuk menjadi sukses

Tujuan pelatihan adalah agar individu, dalam situasi kerja, dapat memperoleh kemampuan untuk mengerjakan tugas-tugas atau pekerjaan tertentu secara memuaskan.

Pelatihan upaya terencana untuk memfasilitasi pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang terkait dengan pekerjaan oleh karyawan. Kebutuhan pelatihan bertujuan untuk mengatasi kekurangan pengetahuan, menambah keterampilan, dan tingkah laku pada peserta pelatihan^[5].

Pelatihan merupakan sebuah kegiatan yang dirangkum dengan sengaja yang bertujuan untuk memberi pengetahuan dan keterampilan tenaga kerja yang baru ataupun tenaga kerja yang lama. Kemampuan dasar yang diberikan kepada tenaga kerja untuk menambah kemampuan tenaga kerja untuk lebih menguasai bidang kerja yang dimiliki. Pelatihan juga meningkatkan kecakapan, sikap dan tingkah laku pegawai dalam melaksanakan tanggung jawabnya sebagai tenaga kerja yang sesuai dengan bidangnya agar lebih efektif dan efisien. Pelatihan mikrotik untuk guru teknik komputer jaringan dengan menggunakan e-modul merupakan suatu kegiatan pelatihan untuk meningkatkan pemahaman guru tentang penggunaan mikrotik baik *hardware* dan *software*.

E-Modul sebagai bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu^[6]. Alat pembelajaran yang dirancang khusus yang disusun dengan lengkap untuk belajar bagi peserta didik, baik belajar mandiri ataupun belajar secara tim kecil dengan tidak memerlukan kedatangan guru. Bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi.

Beberapa karakteristik tentang modul *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*. *Self instruction* adalah karakter pokok dalam modul, karena menguatkan untuk dipelajari secara mandiri tanpa bantuan dari pihak lain^[7]. *E-modul* dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut. *Stand alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain. Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi^[8]. Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat akrab dengan pemakainya.

Penerapan e-modul pelatihan mikrotik untuk melatih guru teknik komputer jaringan dalam mendalami penggunaan mikrotik dan mengatur mikrotik dengan panduan gambar serta video untuk mempermudah peserta diklat belajar secara mandiri. Modul merupakan sebuah program belajar mengajar terkecil yang menyediakan Tujuan instruksional yang dicapai; Topik yang akan dijadikan dasar proses belajar mengajar; Pokok-pokok materi yang dipelajari; Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas; Peranan guru dalam proses belajar mengajar; Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan; Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati; Lembaran kerja yang harus diisi oleh peserta didik; Program evaluasi yang akan dilaksanakan.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *pre-eksperimental* yaitu metode untuk memperoleh data yang akurat dari peserta yang diteliti dengan melakukan percobaan langsung terhadap objek yang diteliti. Design penelitian yang digunakan adalah *one group pretest posttest*, dimana peserta awal test dan akhir test adalah kelompok tunggal^[9].

Tabel 2. Desain One group Pretest – posttest

Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

- O₁ = Pretest (sebelum menggunakan E-Modul)
- X = E-Modul Pelatihan Mikrotik
- O₂ = Posttest (sesudah menggunakan E-Modul)

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya^[10]. Peserta pelatihan merupakan guru-guru yang mengajar di SMK pada bidang keahlian teknik komputer jaringan. Peserta terdiri dari 30 peserta dari beberapa SMK yang ada di kota padang.

Tabel 3. Peserta pelatihan e-modul mikrotik

No	Nama Sekolah	Jumlah Guru TKJ
1	SMK Negeri 2 Padang	3 Orang
2	SMK Negeri 3 Padang	7 Orang
3	SMK Negeri 5 Padang	4 Orang
4	SMK Negeri 6 Padang	8 Orang
5	SMK Negeri 8 Padang	8 Orang
Total		30 Orang

Pelaksanaan penelitian diawali dengan memberikan soal untuk mengetahui kemampuan dasar dari peserta pelatihan atau mengumpulkan data pretest peserta. Setelah diperoleh hasil pretest maka diketahui kemampuan peserta lalu melaksanakan pelatihan dengan menggunakan e-modul pelatihan mikrotik yang sudah dikembangkan. Setelah melakukan pelatihan dari awal hingga akhir maka dilaksanakan ujian akhir pada peserta pelatihan untuk memperoleh nilai *posttest*.

Keefektifan dari penerapan e-modul pelatihan mikrotik dengan menggunakan soal *pretest* dan *posttest*, berikut kisi-kisi pretest posttest pada e-modul pelatihan mikrotik.

Tabel 4. Kisi-kisi pretest posttest e-modul pelatihan mikrotik

Variabel	Subvariabel	Indikator
Mikrotik	Dasar mikrotik	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi awal • Login routerOS • Router identity • Netinstal • Lisensi router OS • DHCP • Firewall • bridge

Instrumen soal diolah dalam e-modul pelatihan mikrotik harus divalidasi untuk dibagikan pada peserta pelatihan, maka validasi soal menggunakan rumus *point biserial*^[11]

$$\gamma_{Pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (1)$$

Keterangan:

γ_{Pbi} = Angka indeks korelasi indeks korelasi poin biserial

M_p = Mean (nilai rata-rata hitung) skor yang menjawab benar

M_t = Mean skor total

SD = Standar Deviasi

P = Proposisi peserta tes yang menjawab benar terhadap butir soal yang sedang dicari korelasinya dengan tes secara keseluruhan

Reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat keandalan suatu instrumen setelah diuji coba. Pengujian reliabilitas menggunakan rumus koefisien reliabilitas *alfa cronbach*^[11]

$$r_{11} = \left\{ \frac{k}{(k-1)} \right\} \left\{ \frac{1 - \sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right\} \quad (2)$$

Keterangan:

r_{11} = Koefisien reliabilitas instrumen

k = Banyaknya item

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir

σ_t^2 = Jumlah varians total

Untuk melihat reliabilitas instrumen ini harga r yang diperoleh diinterpretasikan kedalam harga r yang terdapat pada tabel 5

Tabel 5 interpretasi koefisien reliabilitas

No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
4	$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Riduwan^[12]

Tingkat kesukaran merupakan bilangannya yang menunjukkan tingkat kesulitan dan kemudahan suatu soal. Untuk menentukan tingkat kesukaran soal dapat ditentukan dengan rumus^[11]

$$P = \frac{B}{js} \quad (3)$$

Keterangan:

P = Tingkat Kesukaran

B = Jumlah yang menjawab soal dengan benar

Js = jumlah seluruh peserta yang mengikuti tes

Tabel 6 klasifikasi tingkat kesukaran soal

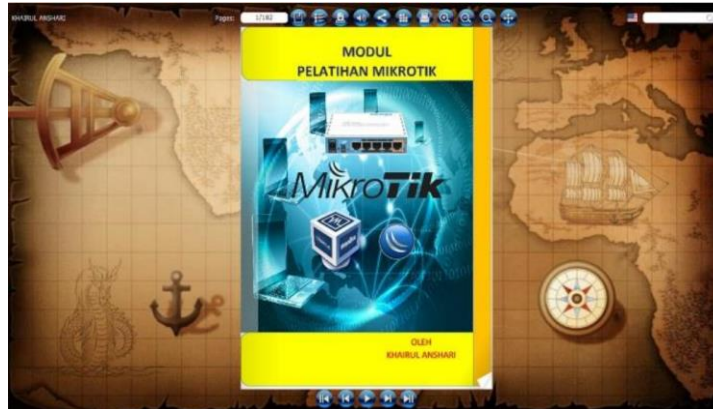
No	Tingkat Pencapaian	Kategori
1	$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
2	$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
3	$0,71 < P \leq 1,00$	Mudah

Sumber: Riduwan^[12]

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian diperoleh berdasarkan kemampuan peserta pelatihan menjawab pertanyaan yang tersedia dalam e-modul. Dengan membandingkan hasil nilai peserta pelatihan sebelum menggunakan e-modul (*pretest*) dan setelah menggunakan e-modul (*posttest*).

e-modul pelatihan mikrotik yang sudah dikembangkan berupa modul versi digital yang dibuka melalui laptop/komputer dengan aplikasi flash yang harus sudah terinstal. Berikut ini tampilan dari e-modul pelatihan mikrotik.



Gambar 1. Halaman awal e-modul

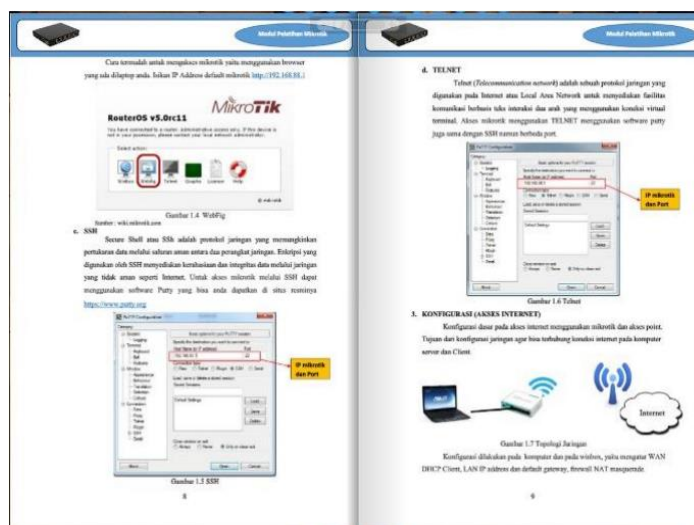
Pada halaman awal e-modul tersedia tampilan dengan e-modul pada bagian tengah dan tombol-tombol navigasi pada bagian atas dan bawah e-modul. Penggunaan e-modul dengan memilih pada icon navigasi seperti *play* untuk menjalankan otomatis, *next* untuk membalikkan kertas kehalaman selanjutnya serta *previous* untuk membalikkan kertas kehalaman sebelumnya. Isi dari halaman e-modul seperti pada modul umumnya, yang berisi tujuan, materi dan soal latihan.

Halaman Penggunaan Modul ini berisi bantuan untuk menjalankan *e-modul* pelatihan mikrotik, serta penjelasan dari setiap tombol navigasi yang tersedia di *e-modul* pelatihan mikrotik.



Gambar 2. Tampilan Halaman Penggunaan Modul

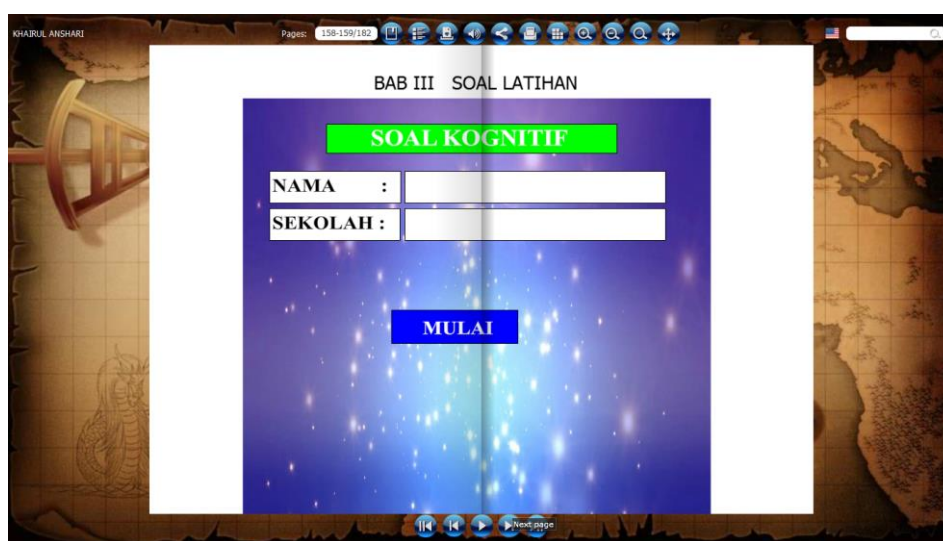
Panduan penggunaan modul menampilkan fungsi-fungsi dari ikon navigasi penggunaan modul, mulai dari pengaturan ukuran layar, menjalankan aplikasi, mencari halaman atau teks yang diinginkan, pengaturan suara dan *download*. Tampilan dari isi e-modul pelatihan mikrotik ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman materi e-modul

Pada halaman materi e-modul dilampirkan materi, gambar serta video pada setiap materi sehingga bisa mudah dipahami oleh peserta pelatihan dalam melaksanakan pelatihan secara mandiri. Penilaian dari e-modul pelatihan mikrotik yang boleh digunakan serta soal yang diolah harus valid dan tepat untuk digunakan dalam penerapan e-modul.

Pada bagian latihan tersedia soal-soal yang harus dikerjakan oleh peserta setelah mengakses *e-modul* pelatihan mikrotik. Soal ini disertai dengan nilai dan ketuntasan pesta dalam menjawab soal-soal latihan.



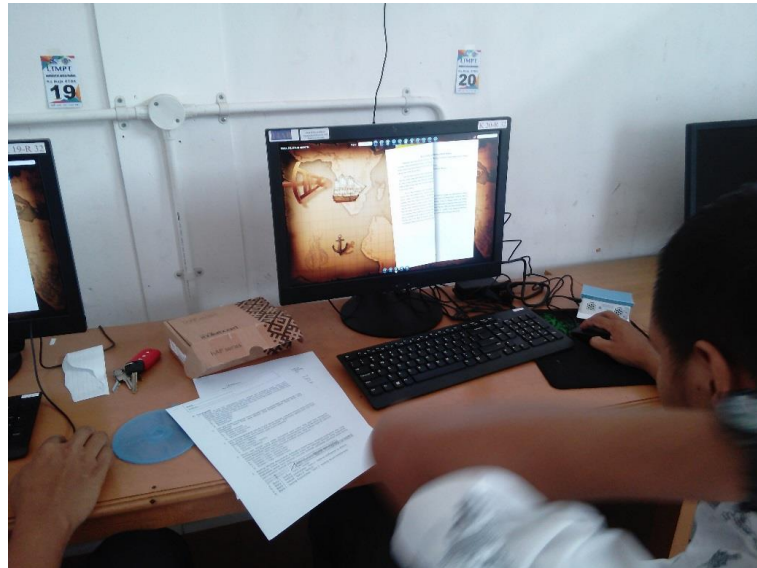
Gambar 4. Halaman soal latihan

Pada halaman latihan menampilkan beberapa soal yang dibahas untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman peserta diklat pada materi pada setiap kegiatan belajar. Soal ditampilkan satu persatu pada setiap tampilan e-modul sehingga peserta pelatihan bisa menjawab dengan baik dan fokus.

Berdasarkan validitas soal dihasilkan dengan perbandingan dari rumus r_{pbi} dengan r_{tabel} pada taraf signifikan 5% dengan kriteria $r_{pbi} > r_{tabel}$ maka soal dikategorikan valid. Pada uji coba soal dari 50 soal diperoleh 44 soal kategori valid pada butir soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35,

37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50. Sementara 6 butir soal kategori tidak valid yaitu butir soal nomor 12, 31, 33, 36, 38, 40.

Berdasarkan hasil pengukuran reliabilitas soal diperoleh r_{11} dengan nilai 0,913, sehingga dapat diketahui soal termasuk pada kategori reliabilitas sangat tinggi pada $0,81 < 0,913 < 1,00$. Berdasarkan hasil pengukuran dari 50 soal uji coba terdapat 41 soal kategori sedang dan 9 soal kategori mudah.



Gambar 5. Penerapan e-modul pelatihan mikrotik

Penerapan e-modul pelatihan mikrotik pada beberapa sekolah SMK di Kota Padang menggunakan komputer di laboratorium sekolah dan menggunakan mikrotik yang tersedia pada sekolah pelatihan. Pelaksanaan pelatihan diawasi langsung oleh instruktur, pengarahan diberikan diawal pertemuan untuk menjelaskan penggunaan e-modul pelatihan, sehingga jika ada kesulitan dalam menggunakan mikrotik bisa bertanya langsung ke instruktur.



Gambar 6. Pelatihan mikrotik

Penerapan pelatihan tentang mikrotik menggunakan e-modul dibuka melalui komputer dengan minimal ada aplikasi flash yang sudah tersedia di komputer. Menjalankan aplikasi

seperti membuka lembaran buku, sehingga peserta pelatihan mengikuti petunjuk yang ada di e-modul tersebut. Alat yang tersedia di sekolah untuk pelatihan juga cukup lengkap sehingga penerapan bisa berjalan lancar tanpa ada permasalahan teknis.

Peserta pelatihan yang terdiri dari guru SMK dengan bidang keahlian Teknik Komputer Jaringan mampu menggunakan e-modul dan melaksanakan pelatihan mikrotik dengan baik dan sukses menambah pengalaman peserta pelatihan. Penerapan e-modul pelatihan mikrotik ini menggunakan *hardware* dan *software* yang saling terhubung untuk dikerjakan, karena *software* untuk mengatur jaringan dan hardware dari mikrotik sebagai alat untuk menjalankan pembagian jaringan.

Dari hasil tes yang diberikan didapatkan peningkatan skor nilai dari hasil pelatihan, penilaian pada *pretest* diperoleh rata-rata 70,00 dan pada saat *posttest* diperoleh rata-rata 83,18. Penilaian hasil pelatihan secara kognitif peserta diklat dari *pretest*-*posttest*, e-modul pelatihan efektif dengan melihat hasil t_{hitung} 5,97 lebih besar dari t_{tabel} 2,04. Peserta diklat berhasil meningkatkan pemahaman yang sebelumnya masih rendah hingga memahami materi tentang mikrotik dan dikategorikan baik. Hasil tes yang diberikan sebelum menggunakan e-modul (*pretest*) didapatkan perolehan skor nilai *pretest* yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta diklat tentang mikrotik sudah cukup baik. Setelah menggunakan e-modul pelatihan diperoleh hasil peningkatan yang signifikan dan mendapatkan tanggapan baik dengan memberikan dampak positif pada peserta pelatihan.

Penerapan e-modul pelatihan mikrotik pada SMK di Kota Padang harus diterapkan juga pada sekolah diluar kota serta kepada siswa dengan tampilan yang lebih simpel dan penggunaan dengan android, sehingga dimanapun dan dimanapun bisa dipelajari dengan bebas. Dari beberapa sekolah juga ingin menggunakan versi bisa didownload dan dicetak untuk dijadikan sebuah panduan untuk mengembangkan pembelajaran mikrotik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pelatihan guru mengalami peningkatan dari nilai sebelum menggunakan e-modul pelatihan mikrotik. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul pelatihan mikrotik mendapatkan penilaian positif dari peserta pelatihan. Penerapan e-modul pelatihan mikrotik diterapkan pada SMK di Kota Padang baru diterapkan pada guru, selanjutnya harus diterapkan kepada siswa dan beberapa sekolah SMK di luar Kota Padang dengan harapan semakin banyak penilaian dari penggunaan e-modul pelatihan mikrotik. Semakin banyak penerapan e-modul pelatihan mikrotik maka akan menghasilkan penilaian dan perbaikan yang lebih banyak untuk kedepannya. Harapan selanjutnya dari e-modul pelatihan mikrotik ini bisa dikembangkan dalam bentuk aplikasi android, sehingga bisa dimiliki oleh semua guru dimana saja berada dengan mendownload dan menjalankannya pada android masing-masing.

Daftar Pustaka

- [1] Direktorat Pembina Sekolah Menengah Kejuruan, *Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta, 2008.
- [2] I. Hanafi, *Pendidikan Teknik dan Vokasional*. 2014: Deepublish, 2014.
- [3] G. Dessler, "Manajemen Sumber Daya Manusia," in *Pelatihan dan Pengembangan*, 2017.
- [4] H. Simamora, "Manajemen Sumber Daya Manusia," in *Edisi 2*, 2014.
- [5] I. A. D. Astuti, D. Dasmu, and R. A. Sumarni, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Appypie di SMK Bina Mandiri Depok," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, 2018.
- [6] I. N. S. Adiputra, N. Sugihartini, D. S. Wahyuni, and I. M. G. Sunarya, "Pengembangan E-Modul pada Materi 'Melakukan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI dan Text' untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 3 Singaraja," *KARMAPATI (Kumpulan Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.)*, 2014.
- [7] D. Pembina SMK, "Program Teaching Factory SMK," *Direktorat Pembina SMK*, 2015. .

- [8] I. W. Widiانا, “E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Statistik Inferensial,” in *Inovasi IPTEKS Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat*, 2016.
- [9] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [10] P. D. Sugiyono, *metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. 2016.
- [11] A. Suharsimi, “Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan,” *Jakarta: Bumi Aksara*. 2013.
- [12] Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2010.