

Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer* Jaringan LAN untuk Mata Pelajaran Jaringan Dasar pada Paket Keahlian TKJ Kelas X Di SMKN 2 Bojonegoro

Defri Prasetyo, Dr. H. Hakkun Elmunyah, S.T., M.T., Drs. Dwi Prihanto, S.S.T., M.Pd.
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5, Malang 65145, Telepon : 0341 – 551312, Laman : www.um.ac.id
e-mail: defriprasetyo@gmail.com

Abstrak - Jaringan LAN merupakan salah satu materi dari mata pelajaran Jaringan Dasar yang diajarkan pada siswa kelas X TKJ. Namun pada kenyataannya berdasarkan hasil observasi guru SMKN 2 Bojonegoro bahwa belum ada pengembangan media *Trainer* sebagai penunjang proses pembelajaran praktikum Jaringan Dasar sesuai kurikulum 2013, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan dan mengimplementasikan secara langsung ketika praktikum. Maka dibutuhkan *Trainer* Jaringan LAN untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan ADDIE yang telah disesuaikan dengan objek penelitian. Langkah-langkahnya adalah: (a) *analysis*, (b) *design*, (c) *development*, (d) *implementation*, dan (e) *evaluation*. Pengambilan data validasi pada pengembangan ini yaitu dengan kuisioner.

Hasil uji coba produk yang dilakukan pada 3 (tiga) kelompok responden tersebut diperoleh hasil sebagai berikut: (1) ahli media; (2) ahli materi; dan (3) siswa kelas X TKJ 1 dan 2 SMKN 2 Bojonegoro, dari ketiga responden menyatakan media yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid dan layak untuk dioperasikan dalam pembelajaran.

Kata kunci: Kurikulum 2013, Jaringan Dasar, *Trainer*, Model ADDIE, SMKN 2 Bojonegoro

1. Pendahuluan

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya. Beberapa komponen pendidikan yang sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran yaitu tujuan pendidikan, pendidik/guru, dan peserta didik/siswa. Untuk mencapai tujuan pendidikan, guru memegang peran penting dalam mencerdaskan peserta didik. Oleh karena itu, perlu diperhatikan unsur pembelajaran yang paling mendasar, yaitu metode pembelajaran dan media pembelajarannya.

Dewasa ini pendidikan telah menjadi kebutuhan bagi setiap manusia. Pentingnya pendidikan bahkan telah menjadi suatu budaya, terlihat dari tingginya jumlah lulusan sekolah maupun perguruan tinggi setiap tahunnya. Pendidikan yang layak serta memadai sangat diperlukan untuk mendukung semua kegiatan pembelajaran. Secara umum dapat dikatakan bahwa pendidikan merupakan satuan tindakan yang memungkinkan terjadinya belajar dan perkembangan. Pendidikan merupakan proses interaksi yang memungkinkan terjadinya belajar. Dengan adanya belajar terjadilah perkembangan [5].

Pendidik di sini sebagai jembatan penghubung bagi peserta didik dalam memahami apa yang dipelajari secara maksimal. Sebenarnya peran guru dalam kegiatan pembelajaran di

sekolah relatif tinggi. Peran guru tersebut terkait dengan peran siswa dalam belajar. Adanya gejala membolos sekolah, malas belajar, senda gurau ketika guru menjelaskan bahan ajar misalnya, merupakan ketidaksadaran siswa tentang belajar [5].

Penggolongan pengalaman dalam proses pembelajaran dituangkan dalam kerucut pengalaman, bahwa belajar yang paling baik adalah belajar melalui pengalaman langsung. Dalam belajar melalui pengalaman langsung siswa tidak sekedar mengamati secara langsung tetapi ia harus menghayati, terlibat langsung dalam perbuatan, dan bertanggung jawab terhadap hasilnya. Sebagai contoh seseorang yang belajar membuat jaringan LAN, yang paling baik apabila ia terlibat langsung dalam pembuatan (*direct performance*), bukan sekedar melihat bagaimana orang membuat dan mensetting *ip address* pada jaringan LAN (*demonstrating*), apalagi sekedar mendengar orang bercerita bagaimana cara membuat jaringan LAN (*telling*).

Pentingnya keterlibatan langsung dalam belajar dikemukakan oleh Dewey[4] dengan "*learning by doing*"-nya. Belajar sebaiknya dialami melalui perbuatan langsung, belajar juga dilakukan oleh siswa secara aktif baik individual maupun kelompok dengan cara memecahkan masalah (*problem solving*). Guru bertindak sebagai pembimbing dan fasilitator, keterlibatan siswa di dalam belajar jangan diartikan keterlibatan fisik semata, namun lebih dari itu terutama adalah keterlibatan mental emosional, keterlibatan dengan kegiatan kognitif dalam pencapaian dan perolehan pengetahuan serta penghayatan dan internalisasi nilai-nilai dalam pembentukan sikap dan nilai, selain itu adanya latihan-latihan dalam pembentukan keterampilan.

Menurut Kustanto [6], jaringan komputer adalah kumpulan dua atau lebih komputer yang saling berhubungan satu sama lain untuk melakukan komunikasi data dengan menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi (kabel atau nirkabel), sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi informasi, data, program-program, dan penggunaan perangkat keras secara bersamaan. Manfaat dan tujuan dari jaringan komputer adalah: (1) sharing resource, (2) media komunikasi, (3) integrasi data, (4) hiburan, dan (5) efisien (hemat) waktu, tenaga, dan informasi yang terkini.

Komputer tersebut saling berhubungan dengan media kabel, saluran telepon, gelombang radio, satelit atau sinar infra merah. Berdasarkan jangkauannya, jaringan komputer dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu Local Area Network (LAN), Metropolitan Area Network (MAN) dan Wide Area Network (WAN).

MikroTik Router adalah salah satu sistem operasi yang dapat digunakan sebagai router jaringan yang handal, mencakup berbagai fitur lengkap untuk jaringan dan wireless. Selain itu MikroTik dapat juga berfungsi sebagai firewall bagi komputer lain dan memberikan prioritas bagi komputer lain agar bisa mengakses data internet maupun data lokal. MikroTik bertujuan untuk mengatur bandwidth serta melakukan manajemen jaringan komputer. Penempatan router MikroTik ditempatkan pada sebuah komputer yang dijadikan sebagai gateway suatu jaringan. Komputer gateway tersebut berfungsi untuk mendistribusikan data keluar masuknya dari dan ke komputer lainnya sehingga seluruh komputer dapat mengakses data bersama-sama seperti internet sharing [8].

Berdasarkan hasil observasi awal penelitian di SMK Negeri 2 Bojonegoro pada Program paket keahlian Teknik Komputer Jaringan, terdapat dua kelas dan masing-masing kelas ada 32 siswa dan memiliki jam produktif yaitu 20 jam untuk setiap minggunya. Kurikulum yang digunakan di SMK Negeri 2 Bojonegoro adalah Kurikulum 2013 untuk semua tingkatan dan Program paket keahlian yang ada di sana, sebab SMK Negeri 2 Bojonegoro menjadi sekolah percontohan bagi SMK lainnya yang berada di Kabupaten Bojonegoro.

Program paket keahlian Teknik Komputer Jaringan merupakan program studi yang favorit bagi siswa penempuh pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di Jawa Timur, khususnya di Kabupaten Bojonegoro. Program paket keahlian Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 2 Bojonegoro adalah sebuah program studi yang usianya masih sangat muda dibandingkan dengan Program paket keahlian lainnya. Sebanding dengan usia program studi yang masih tergolong muda ini, wajar apabila sarana dan prasarana penunjang pendidikan juga masih dalam proses pengembangan dan penambahan jumlah alat-alat pendukung pendidikan baik teori

maupun praktikum. Hasil studi awal terhadap guru SMKN 2 Bojonegoro pada tanggal 9 September 2015, Bapak Djoko Suwito menjelaskan bahwa keterbatasan alat-alat pendukung proses pembelajaran praktikum di laboratorium komputer membuat siswa mengalami sedikit kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan.

Sebagian guru sudah menggunakan alat bantu/media untuk mengajar. Salah satu mata pelajaran yang menggunakan media tersebut adalah mata pelajaran TKJ, namun media tersebut masih berupa media presentasi biasa menggunakan Slide Power Point maupun media flash, penggunaan *Trainer* yang ada masih terbatas, terlalu sederhana dan kurang interaktif. Pada standar kompetensi instalasi jaringan LAN pada sub materi prinsip dasar jaringan komputer belum dikembangkan media pembelajaran yang dapat membantu menerangkan skema jaringan secara praktik langsung, sehingga sulit bagi siswa untuk memahami materi tersebut tanpa ada gambaran secara langsung. Media pembelajaran yang kurang interaktif disertai penyampaian materi yang kurang menarik dapat membuat siswa merasa jenuh saat mengikuti pembelajaran. Oleh karena itu, media pembelajaran *Trainer* yang dikembangkan dapat menjadi alternatif yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

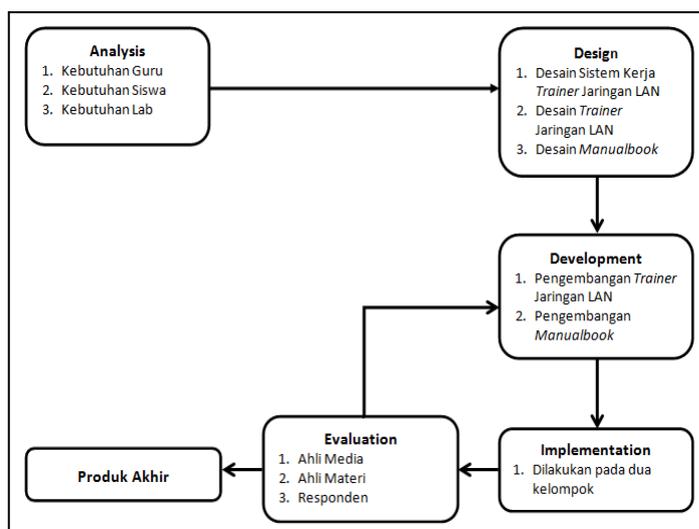
Peralatan atau *Trainer* yang digunakan untuk praktikum di laboratorium TKJ terbatas dan masih sangat sederhana, karena *Trainer* hanya menggunakan routerboard, hub/switch, dan beberapa rangkaian kabel yang ditaruh diatas meja ketika praktikum sehingga posisinya tidak rapi dan banyak kabel yang berserakan, sehingga proses pembelajaran praktik tidak berjalan secara maksimal dan materi yang disampaikan kepada siswa tidak dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Selama ini output dari hasil praktikum siswa hanya mampu membangun sebuah jaringan lokal dengan satu server dan satu client, padahal dengan *Trainer* yang ada bisa dikembangkan lagi agar praktik di sekolah bisa memenuhi kebutuhan di dunia kerja/industri yang itu membangun jaringan lokal dengan satu server dan beberapa client.

Program paket keahlian Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 2 Bojonegoro belum dikembangkan *Trainer* Jaringan LAN secara maksimal sebagai penunjang pembelajaran produktif pada mata pelajaran Jaringan Dasar. Urgensi dari pengembangan *Trainer* ini adalah sebagai pengetahuan membangun jaringan lokal bagi siswa juga sebagai pemenuhan kebutuhan pengetahuan siswa karena sebagaimana disebutkan dalam silabus mata pelajaran Jaringan Dasar membangun jaringan LAN. Untuk memberikan pengalaman praktik langsung pada proses pembelajaran materi ini perlu adanya sebuah pengembangan *Trainer* yang digunakan untuk media praktikum seperti kebutuhan di dunia kerja/industri.

Berdasarkan uraian di atas penulis berinisiatif mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis *Trainer* tersebut melalui penelitian yang berjudul: “Pengembangan Media Pembelajaran *Trainer* Jaringan LAN Untuk Mata Pelajaran Jaringan Dasar Pada Paket Keahlian TKJ Kelas X Di SMKN 2 Bojonegoro”.

2. Metode Pengembangan

Dalam pengembangan media pembelajaran Jaringan Dasar berbasis *Trainer* ini, model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis Design Development Implementation Evaluate*). Berikut ini diagram langkah-langkah pengembangan ADDIE:



Gambar 1. Model ADDIE yang sudah disesuaikan

Pengembangan ini memiliki tujuan untuk membangun pola dan kerangka pikir siswa dalam mempelajari objek belajar dalam hal ini adalah *Trainer* Jaringan LAN. Pengembangan dan penelitian berupa rekondisi *Trainer* Jaringan LAN ini dapat digunakan menjadi beberapa materi pokok pembelajaran, mulai dari konsep teknologi jaringan komputer, media jaringan, protokol pengalamatan, perangkat keras jaringan dan masih banyak hal yang bisa digali dari media *Trainer* yang akan dibuat. Hal tersebut antara lain mengetahui prinsip kerja membangun Jaringan LAN dan pembagian kelas dalam pengalamatan *IP Address*.

Prosedur Pengembangan

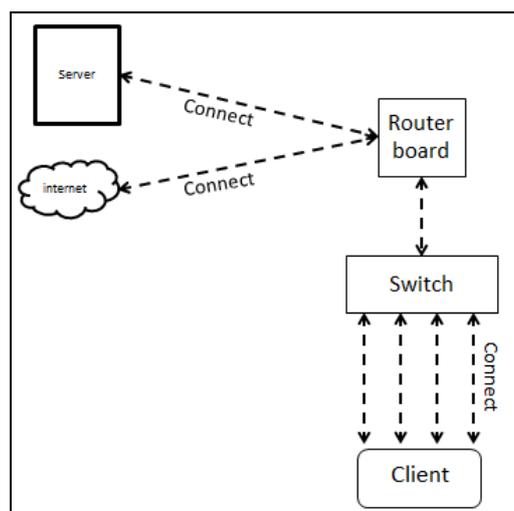
Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengembangan produk media *Trainer* Jaringan LAN, adalah sebagai berikut:

1) Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap ini peneliti dan pengembang melakukan analisis kebutuhan yang ada pada Program paket keahlian Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 2 Bojonegoro khususnya pada laboratorium produktif teknik komputer jaringan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut : (a) menganalisis kebutuhan guru, (b) menganalisis kebutuhan siswa, dan (c) menganalisis kebutuhan laboratorium.

2) Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap ini dilakukan perancangan (*desain*) sistem kerja media pembelajaran *Trainer* Jaringan LAN sesuai hasil observasi pada program paket keahlian TKJ SMKN 2 Bojonegoro dengan ditunjukkan pada Gambar 2 dan desain *Trainer* pada Gambar 3 dan desain Buku Petunjuk (*Manual Book*).

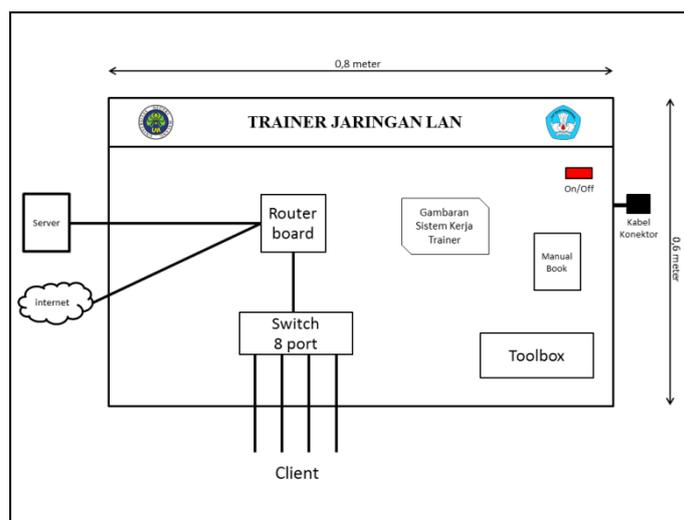


Gambar 2. Sistem Kerja *Trainer* Jaringan LAN

Berdasarkan Gambar 2 yang merupakan gambaran sistem kerja dari *Trainer* Jaringan LAN, terdapat sebuah server sebagai penyedia data dibutuhkan *client* yang nantinya terhubung dengan sebuah *routerboard* untuk mengontrol dan setting jaringan tersebut. *Routerboard* kemudian dihubungkan dengan switch yang telah terhubung dengan jaringan internet untuk menghubungkan dengan beberapa *client* yang dibangun pada jaringan. Ketika semua *client* telah terhubung dalam jaringan maka dapat saling mengakses data antar *client* dan data yang disediakan oleh *server*, selain itu untuk menjaga kestabilan akses data dan pengaturan hak akses *client* dalam jaringan maka *server* akan mengontrol/setting lalu lintas pada *routerboard*.

Berdasarkan Gambar 3 merupakan desain *Trainer* Jaringan LAN, pada *Trainer* tersebut terdapat beberapa komponen yang dibutuhkan untuk membangun sebuah jaringan lokal. Komponen yang utama adalah *routerboard* dengan tipe RB 750r2 yang memiliki 5 buah port ethernet 10/100 dengan prosesor 850Mhz, dimana pada *routerboard* akan diberikan 2 kabel luaran yaitu pertama untuk dihubungkan pada *server* dan kedua dihubungkan pada *switch*. Komponen berikutnya ialah *switch*, dimana komponen ini berfungsi untuk menghubungkan *server* kebeberapa *client* di dalam jaringan. Dalam *Trainer* ini digunakan *switch* dengan 8 port karena untuk praktik membangun jaringan lokal dengan *client* lebih dari 1 (satu), pada *switch* akan terdapat 4 s.d 5 kabel luaran, salah satunya dihubungkan dengan internet, sisanya dihubungkan pada *client*, dan satu port diisi oleh kabel yang terhubung dengan *routerboard*.

Trainer ini juga terdapat komponen pendukung, yaitu *toolbox* yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan alat/bahan yang digunakan praktik misal tang krimping, kabel UTP, RJ45, testertool, dll. Selain *toolbox* juga terdapat Buku Petunjuk (*Manual Book*) dimana terdapat penjelasan beberapa materi dan penjelasan langkah-langkah penggunaan *Trainer*, serta fungsi dari komponen yang terdapat pada *Trainer*. Kemudian juga terdapat lembar penjelasan kinerja *Trainer* secara singkat, tombol power dan kabel power untuk dihubungkan dengan sumber listrik.

Gambar 3. Desain *Trainer* Jaringan LAN

Selain sistem kerja dan desain *Trainer*, juga terdapat desain Buku Petunjuk (*Manual Book*) sebagai buku panduan/petunjuk penggunaan *Trainer* dengan ukuran A5 yang dilengkapi dengan materi pembelajaran tentang Jaringan Dasar, fungsi komponen pada *Trainer*, petunjuk perawatan *Trainer*, dan petunjuk pengoperasian *Trainer* Jaringan Dasar itu sendiri. Materi dan keterbacaan isi dikonsultasikan dengan ahli materi terlebih dahulu untuk memastikan bahwa Buku Petunjuk (*Manual Book*) yang dibuat mudah dipahami oleh siswa. Untuk susunan Buku Petunjuk (*Manual Book*) yang dibuat sebagai berikut: 1) cover, 2) kata pengantar, 3) daftar isi, 4) materi, 5) fungsi komponen, 6) petunjuk perawatan *Trainer*, 7) petunjuk penggunaan *Trainer*, 8) keselamatan dan kesehatan kerja, 9) soal evaluasi, dan 10) daftar pustaka.

3) Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ini dilakukan pengembangan media *Trainer* Jaringan LAN sesuai dengan perancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan pembuatan media berupa *Trainer* Jaringan LAN dan Buku Petunjuk (*Manual Book*) yang kemudian dilakukan tahap *review* dan *revise product* (kegiatan evaluasi) oleh tim ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi, dan uji coba responden dalam hal ini adalah siswa. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan dan kekurangan yang terdapat pada *Trainer* dan Buku Petunjuk (*Manual Book*), menangkap masukan untuk perbaikan secara terus menerus sehingga hasil pengembangan ini sudah layak untuk diimplementasikan.

4) Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini semua yang telah dikembangkan mulai dari perancangan sampai tahap akhir dimanfaatkan dalam pembelajaran Jaringan Dasar untuk siswa. Implementasi produk ini dilakukan pada 2 (dua) kelompok, yaitu a) kelompok kecil yang terdiri dari 10 siswa, dan b) kelompok besar yang terdiri dari 30 siswa di SMKN 2 Bojonegoro kelas X. Dalam implementasi pengembang melakukan penilaian yaitu dengan cara menjelaskan secara sekilas fungsi dan cara kerja *Trainer*, kemudian dilanjutkan dengan memberikan penugasan (*project*) untuk membangun jaringan LAN menggunakan *Trainer* yang tersedia.

5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap ini dilakukan evaluasi *Trainer* LAN yang telah dikembangkan, yaitu langkah untuk melihat apakah produk yang telah dikembangkan sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi dilakukan oleh tim ahli media, ahli materi, dan responden untuk tujuan kebutuhan revisi. Revisi ini dilakukan untuk memperbaiki atau menyempurnakan media pembelajaran berupa *Trainer* Jaringan LAN.

Evaluasi pada pengembangan ini menggunakan evaluasi sumatif, evaluasi dilakukan setelah media pembelajaran *Trainer* Jaringan LAN selesai dikembangkan, kemudian diterapkan dan bertujuan untuk menilai kelayakan produk.

3. Uji Coba Produk

Pengembangan media pembelajaran sangat diperlukan suatu kegiatan penilaian dan pengukuran. Kegiatan tersebut dinamakan validasi, yang bertujuan untuk mengumpulkan data sebagai dasar dalam menetapkan apakah sumber belajar ini layak digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga menunjang tercapainya tujuan yang ditentukan. Kegiatan uji coba dalam validasi ini dilakukan oleh ahli media, ahli materi, dan responden. Instrumen yang digunakan dalam proses validasi ini adalah berupa angket.

1) Desain Uji Coba

Desain uji coba dalam pengembangan media *Trainer* Jaringan LAN.

- a. Validasi ahli media, dalam pengembangan dilakukan oleh seorang yang sudah menguasai bidang perangkat dan konsep jaringan komputer khususnya jaringan LAN. Hal ini bertujuan untuk memberi masukan dan tanggapan yang berkaitan dengan kualitas media yang dikembangkan.
- b. Validasi ahli materi, dalam pengembangan dilakukan oleh seorang yang sudah menguasai materi yang akan disajikan. Hal ini bertujuan untuk memberi masukan dan tanggapan yang berkaitan dengan keterbacaan dan isi materi pada Buku Petunjuk (*Manual Book*).
- c. Uji coba responden (Siswa), adalah untuk mengetahui apakah bahasa sajian yang digunakan bisa dipahami atau tidak, dan tingkat kemandirian siswa untuk belajar sendiri dengan menggunakan media pembelajaran *Trainer* Jaringan LAN.

2) Subjek Uji Coba

Subjek uji coba dalam pengembangan media *Trainer* Jaringan LAN ini adalah ahli media, ahli materi, dan peserta didik dalam hal ini siswa. Adapun syarat yang ditentukan dalam pemilihan subjek data adalah sebagai berikut:

a. Ahli Media

Ahli media disini adalah bapak Henry Praherdhiono, S.Si., M.Pd., selaku dosen Program Studi Teknologi Pendidikan yang memiliki karakteristik *background* pendidikan S-2.

b. Ahli Materi

Ahli materi disini adalah bapak Djoko Suwito, M.T., selaku guru mata pelajaran Jaringan Dasar di SMKN 2 Bojonegoro, yang memiliki karakteristik *background* pendidikan S-2.

c. Responden (Siswa)

Responden disini adalah siswa kelas X program paket keahlian Teknik Jaringan Komputer di SMK Negeri 2 Bojonegoro.

3) Jenis Data

Jenis data yang terdapat dalam penelitian pengembangan merupakan data kualitatif dan kuantitatif. Berikut ini adalah penjelasan dari masing-masing data tersebut:

- a. Data kuantitatif adalah persentase dan nilai rata-rata dari angket, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya produk hasil penelitian pengembangan tersebut digunakan. Data kuantitatif didapatkan dari penilaian validitas draft *Trainer* dari validator berupa angka 4, 3, 2, dan 1. Penelitian ini tersebar pada masing-masing sub pokok bahasan pada produk dan pengembangan. Untuk lebih jelasnya perhatikan Tabel 1. Tingkat Penilaian menurut Arikunto[3].

Tabel 1. Tingkat Penilaian

No.	Angka	Makna kualitatif
1.	4	Sub pokok bahasan sangat baik/sangat layak/sangat menarik/sangat mudah/sangat sesuai/sangat tepat/ sangat jelas
2.	3	Sub pokok bahasan baik/jelas/layak/ menarik/mudah/sesuai/tepat.
3.	2	Sub pokok bahasan kurang baik/kurang layak/kurang menarik/kurang mudah/kurang sesuai/kurang tepat.
4.	1	Sub topik bahasan sangat kurang baik/sangat kurang layak/sangat kurang menarik/sangat kurang mudah/sangat kurang sesuai/sangat kurang tepat.

Data kualitatif adalah tanggapan yang diberikan oleh validator yang berupa kritikan maupun saran tentang produk hasil penelitian pengembangan tersebut.

Tabel 2. Instrumen Pengumpulan Data Validator dan Subjek Uji Coba

No	Subjek Uji Coba	Jenis Data		Instrumen Pengumpulan Data
		Data Kuantitatif	Data Kualitatif	
1.	Ahli Media	√	√	Angket
2.	Ahli Materi	√	√	Angket
3.	Responden	√	√	Angket

4) Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu kuisisioner/angket. Kuisisioner yang digunakan adalah kuisisioner tertutup, yakni kuisisioner yang telah disediakan pilihan jawabannya sehingga responden tinggal memilih jawaban sesuai hanya dengan memberi tanda cek pada kolom-kolom jawaban yang telah disediakan (*Check list*). Pada penelitian ini instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dengan cara memberikan angket kepada validator (Ahli, Dosen), kemudian angket diberikan ke siswa sebagai subjek uji coba.

Arikunto [3] menyatakan bahwa sebelum menyusun angket ada beberapa prosedur yang harus dilalui yaitu:

- Merumuskan tujuan yang akan dicapai dengan angket. Rumusan dari tujuan yang akan dicapai dalam angket ini adalah untuk mengetahui kelayakan *Trainer Jaringan LAN* dan Buku Petunjuk (*Manual Book*).
- Mengidentifikasi variabel yang akan dijadikan sasaran angket. Variabel tersebut adalah tingkat kelayakan atau validitas media pembelajaran.
- Menjabarkan setiap variabel menjadi sub variabel yang lebih spesifik dan tunggal (indikator atau sub indikator).
- Menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, sekaligus untuk menentukan teknik analisisnya. Jenis data yang dikumpulkan untuk dianalisis adalah data kuantitatif.

Dengan demikian, pada angket penelitian ini nantinya berisi pertanyaan tentang standar isi bahan ajar yang dinilai (validasi). Jenis angket yang disebarkan terdiri dari 2 jenis, yaitu: angket untuk ahli media dan untuk ahli materi, untuk selanjutnya kedua angket tersebut diberikan kepada siswa. Produk yang divalidasi adalah: (1) *Trainer*, (2) Buku Petunjuk (*Manual Book*), dan (3) *Jobsheet*.

5) Teknik Analisis Data

Setelah media pembelajaran selesai dibuat atau diproduksi maka akan dilakukan validasi kepada ahli media dan ahli materi. Validasi tersebut bertujuan untuk mengukur validitas atau kelayakan media pembelajaran sebelum diuji lapangan dengan menggunakan instrumen berupa angket. Adapun rumus yang digunakan untuk mengolah data dari ahli media dan ahli materi serta siswa sebagai pengguna berdasarkan Akbar [2] adalah, Rumus untuk mengolah data ahli materi/media

$$V_a = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

- V_a : Validitas dari ahli
- 100% : Konstanta
- T_{Sh} : Total skor maksimal yang diharapkan
- T_{Se} : Total skor empiris (hasil validasi dari validator)

b. Rumus untuk mengolah data dari pengguna (siswa)

$$V_p = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

- V_p : Validitas dari pengguna
- 100% : Konstanta
- T_{Sh} : Total skor maksimal yang diharapkan
- T_{Se} : Total skor empiris (hasil validasi dari responden)

Sebagai pedoman pengambilan keputusan dari validator dan uji coba untuk dilakukan revisi atau tidaknya *Trainer* Jaringan LAN, maka penulis mengacu pada Akbar [2] yang menyatakan pengembang model dapat menentukan sendiri kriteria validitas disesuaikan banyaknya item dalam instrument validasi dan cara (nilai) pembuat skornya.

Tabel 3. Kriteria Validitas

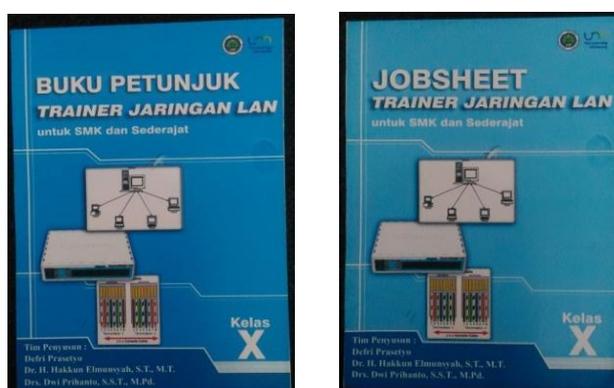
No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas	Keterangan
1	81,26 % - 100,00%	Valid	Tidak Revisi
2	62,51 % - 81,25 %	Cukup Valid	Revisi Kecil
3	43,76% – 62,50 %	Kurang Valid	Revisi Sebagian
4	25,00 % - 43,75 %	Tidak Valid	Revisi Total

4. Hasil dan Analisis

Berdasarkan rancangan, maka dihasilkan produk *Trainer* Jaringan LAN yang dilengkapi dengan Buku Petunjuk penggunaan *Trainer* dan *Jobsheet* pada mata pelajaran Jaringan Dasar Kompetensi Dasar 3.9 dan 4.9 kelas X TKJ semester 2 di SMKN 2 Bojonegoro. Gambar 4 merupakan produk *Trainer* yang dikembangkan.



Gambar 4. Produk *Trainer* Jaringan LAN Yang Sudah Dikembangkan



Gambar 5. Buku Petunjuk dan Jobsheet Yang Sudah Dikembangkan

Untuk mendukung mata pelajaran Jaringan Dasar, *Trainer* ini di kembangkan sesuai pembelajaran kurikulum 2013. Siswa diharapkan lebih aktif dan inovatif, sehingga dengan dilengkapi Buku Petunjuk dan *Jobsheet* lebih memudahkan siswa dalam memahami dan mengimplementasikan materi membangun jaringan lokal sederhana.

Penyajian Data Uji Coba

Berdasarkan metode pengembangan, produk divalidasi kepada 2 (dua) validator, yaitu ahli media, ahli materi, dan subjek uji coba siswa yang terdiri atas uji coba kelompok kecil dan kelompok besar.

1) Ahli Media

Ahli media untuk validasi media pembelajaran yang dikembangkan ini adalah Henry Praherdhiono, S.Si., M.Pd. yang merupakan dosen di Universitas Negeri Malang yang telah berpengalaman mengenai media pembelajaran *Trainer*, sehingga mampu menilai kelayakan produk yang dihasilkan.

Uji coba ahli media yang pertama dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 15 Juni 2016. Data yang dihimpun adalah data kuantitatif mengenai: (1) aspek efektivitas, (2) aspek kemudahan, (3) aspek kemudahan, (4) aspek kelengkapan, (5) aspek komunikatif dan interaktif. Saran dan kritik yang diperoleh pada saat uji coba ahli media dijadikan dasar untuk melakukan revisi sebelum media diujicobakan ke siswa. Uji coba ahli media menggunakan instrumen angket dengan 34 item pernyataan..

Hasil validasi ahli media berdasarkan total skor TSe yang didapat sebesar 136. Nilai ideal untuk tiap-tiap skor yaitu 4, sehingga nilai TSh adalah sebesar 136. Hubungan antara faktor-

faktor tersebut digunakan untuk menghitung Validitas dari ahli (V_a) antara TSe dan TSh menggunakan Persamaan berikut:

$$V_a = \frac{136}{136} \times 100\%$$

$$V_a = 100\%$$

Dari pengolahan data keseluruhan butir pernyataan diperoleh presentase 100% yang berarti media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak untuk digunakan.

2) Ahli Materi

Ahli materi untuk validasi media pembelajaran yang dikembangkan ini adalah Djoko Suwito, M.T. yang merupakan guru pengampu mata pelajaran Jaringan Dasar sekaligus ketua Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan di SMKN 2 Bojonegoro. Validator mampu menilai kelayakan produk yang dihasilkan.

Uji coba ahli materi dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 16 Juni 2016. Data yang dihimpun berupa data kuantitatif mengenai: (1) aspek kesesuaian, (2) aspek kelengkapan, (3) aspek kemudahan, (4) aspek kejelasan. Saran dan kritik yang diperoleh pada saat uji coba ahli materi dijadikan dasar untuk melakukan revisi sebelum media pembelajaran diujicobakan ke siswa. Uji coba kepada ahli materi menggunakan instrument angket dengan 27 item pertanyaan.

Hasil validasi ahli materi berdasarkan yakni total skor TSe yang didapat sebesar 108. Nilai ideal untuk tiap-tiap skor yaitu 4, sehingga total skor TSh sebesar 108. Hubungan antara faktor-faktor tersebut digunakan untuk menghitung Validitas dari ahli (V_a) antara TSe dan TSh menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V_a = \frac{108}{108} \times 100\%$$

$$V_a = 100\%$$

Dari pengolahan data keseluruhan butir pernyataan diperoleh persentase sebesar 100% yang berarti media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak untuk digunakan.

3) Uji Coba Produk

a. Uji Coba Kelompok Kecil

Setelah media pembelajaran direvisi berdasarkan saran dan kritik dari ahli media dan ahli materi, maka langkah selanjutnya adalah media diujicobakan ke peserta didik untuk uji coba produk. Uji coba produk ini dilakukan pada siswa kelas X TKJ 1 SMKN 2 Bojonegoro yang telah menempuh mata pelajaran Jaringan Dasar pada hari Jumat tanggal 17 Juni 2016 sebanyak 10 (sepuluh) orang. Uji coba kepada peserta didik menggunakan angket dengan 31 item pernyataan. Data yang dihimpun berupa data kuantitatif meliputi: (1) aspek kemudahan, (2) aspek kejelasan, (3) aspek kesesuaian, (4) aspek tampilan, (5) aspek kemenarikan.

Berdasarkan total skor TSe didapatkan skor sebesar 1.188. Nilai ideal untuk tiap skor sebesar 4, sehingga nilai TSh sebesar 1.240. Hubungan antara TSe terhadap TSh digunakan untuk menghitung Validitas Pengguna (V_p) menggunakan Persamaan sebagai berikut:

$$V_p = \frac{1.188}{1.240} \times 100\%$$

$$Vp = 95,81\%$$

Dari pengolahan data keseluruhan butir pernyataan diperoleh persentase sebesar 95,81%. Merujuk pada Tabel 3, media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak untuk digunakan.

b. Uji Coba Kelompok Besar

Setelah media pembelajaran direvisi berdasarkan uji coba kelompok kecil, maka langkah selanjutnya adalah media diujicobakan ke peserta didik untuk uji coba kelompok besar. Uji coba produk ini dilakukan pada siswa kelas X TKJ 2 SMKN 2 Bojonegoro yang telah menempuh mata pelajaran Jaringan Dasar pada hari Sabtu tanggal 18 Juni 2016 sebanyak 30 (tiga puluh) orang. Uji coba kepada peserta didik menggunakan angket dengan 31 item pernyataan. Data yang dihimpun berupa data kuantitatif meliputi: (1) aspek kemudahan, (2) aspek kejelasan, (3) aspek kesesuaian, (4) aspek tampilan, (5) aspek kemenarikan.

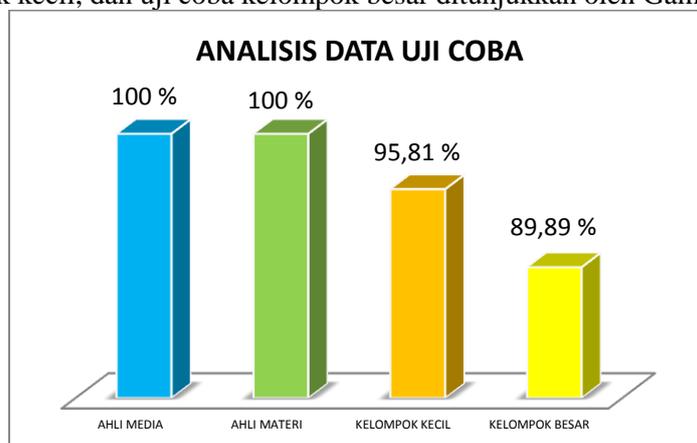
Berdasarkan total skor TSe didapatkan skor sebesar 3344. Nilai ideal untuk tiap skor sebesar 4, sehingga nilai TSh sebesar 3720. Hubungan antara TSe terhadap TSh digunakan untuk menghitung Validitas Pengguna (V_p) menggunakan Persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$Vp = \frac{3344}{3720} \times 100\%$$

$$Vp = 89,89\%$$

Dari pengolahan data keseluruhan butir pernyataan diperoleh persentase sebesar 89,89%. Merujuk pada Tabel 3, media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak untuk digunakan.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan uji coba produk didapatkan data akhir sebesar 100% untuk ahli media, 100% untuk ahli materi, 95,81% untuk uji coba kelompok kecil, dan 89,89% untuk uji coba kelompok besar. Grafik analisis data ahli media, ahli materi, uji coba kelompok kecil, dan uji coba kelompok besar ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Analisis Data Uji Coba

5. Kesimpulan

1) Perencanaan dan Pembuatan *Trainer*

Perencanaan *Trainer* dilakukan melalui studi pendahuluan yaitu studi kepustakaan dan studi lapangan lalu dilanjutkan dengan pembuatan rencana dan desain *Trainer*. Hasil produk

pengembangan berupa *Trainer* LAN, Buku Petunjuk, dan *Jobsheet* untuk kelas X TKJ dengan model pembelajaran proyek (PjBL).

Trainer ini memiliki kelebihan berkaitan dengan model pembelajaran yang digunakan dalam penyusunannya. Model pembelajaran yang dimaksud adalah model pembelajaran berbasis proyek (PjBL). Model pembelajaran berbasis proyek yang membutuhkan waktu yang banyak dalam proses pembelajarannya ini, sangat cocok jika diterapkan pada sekolah yang menggunakan sistem blok. *Trainer* Jaringan LAN yang selaras dengan model pembelajaran berbasis proyek ini membuatnya cocok diterapkan pada sekolah dengan sistem blok seperti SMKN 2 Bojonegoro. Kelebihan lainnya yaitu *Trainer* ini dilengkapi dengan Buku Petunjuk dan *Jobsheet* yang akan mempermudah siswa dalam melakukan praktikum serta mempermudah guru mengorganisasikan siswa untuk melakukan praktikum.

2) Menyusun Buku Petunjuk (*Manualbook*) dan *Jobsheet*

Pembuatan Buku Petunjuk (*Manualbook*) dan *Jobsheet* dilakukan selaras dengan pembuatan *Trainer*. Dengan adanya Buku Petunjuk (*Manualbook*) dan *Jobsheet* diharapkan dapat mempermudah guru untuk menggunakan *Trainer* ini sebagai bahan ajar ketika mengajar, serta membuat proses pembelajaran menjadi lebih mudah karena telah direncanakan dalam skenario pembelajaran di RPP.

Buku Petunjuk (*Manualbook*) dan *Jobsheet* dalam *Trainer* ini berdasarkan KD 3.9 Memahami penggelaran jaringan sederhana horisontal dan 4.9. Menyajikan hasil penggelaran jaringan sederhana horisontal. Sehingga isi materi yang dimuat sesuai dengan kompetensi dasar tersebut, dengan begitu ketika siswa melaksanakan praktikum akan mudah memahami dan mengimplementasikan materi secara langsung.

3) Kelayakan *Trainer*

Trainer Jaringan LAN ini telah di uji cobakan di SMKN 2 Bojonegoro. Sebelum di uji cobakan, produk ini juga telah di validasi oleh beberapa ahli. Hasil validasi dan ujicoba *Trainer* Jaringan LAN yaitu 100% dari ahli media, 100% dari ahli materi, sebelum mendapatkan nilai akhir persentase 100% pengembang telah melakukan beberapa kali konsultasi dan validasi dengan dosen pembimbing, ahli media dan ahli materi sesuai model pengembangan ADDIE dimana disetiap tahapan dilakukan evaluasi agar diakhir memperoleh hasil yang terbaik.

Sedangkan uji coba pada siswa dilakukan pada dua kelompok yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar dimana hasil persentase yang diperoleh ialah 95,81% dari uji kelompok kecil dan 89,89% dari uji kelompok besar.

Berdasarkan hasil validasi dan ujicoba tersebut dapat disimpulkan bahwa *Trainer* Jaringan LAN yang telah dikembangkan dan diterapkan dengan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) ini layak untuk digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran Jaringan Dasar.

Daftar Pustaka

- [1] Afandi, M dan Badarudin. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta. 2011: 24.
- [2] Akbar, Sa'dun dan Sriwiyana, Hadi. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)*. Yogyakarta: Cipta Media. 2010: 41-158.
- [3] Arikunto, S. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta. 2010: 268-285.
- [4] Dewey, J. *How We Think*. Boston : D.C. Health and Co. 1910: 43.
- [5] Dimiyati & Mudjiono. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta. 2009: 7-33.
- [6] Kustanto & Saputro, D.T. *Membangun Server Internet Dengan MikroTik OS*. Yogyakarta: Gava Media. 2008: 2.

- [7] *Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Pendidikan.* (Online), (<http://aturan.dikti.go.id/upload/PP%2017%20Tahun%202010.pdf>), diakses tanggal 15 Nopember 2015.
- [8] Riadi, I. 2011. Optimalisasi Keamanan Jaringan Menggunakan Pemfilteran Aplikasi Berbasis Mikrotik. *JUSI*, (Online), 1 (1): 71-75, (http://is.uad.ac.id/jusi/files/08-JUSI-Vol-1-No-1-_Optimalisasi-Keamanan-Jaringan-Menggunakan-Pemfilteran-Aplikasi-Berbasis-Mikrotik.pdf), diakses tanggal 7 Oktober 2015.
- [9] *Undang-undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.* (Online), (www.inherent-dikti.net/files/sisdiknas.pdf), diakses tanggal 8 Oktober 2015.