



**APLIKASI *e-MODUL* BERBASIS ANDROID DALAM
MATA PELAJARAN ADMINISTRASI SISTEM
JARINGAN DI SMK NEGERI 1
PURBALINGGA**

Skripsi

**diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer**

Oleh

Eksi Umayani

NIM.5302415010

**PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2019

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Eksi Umayani
NIM : 5302415010
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Skripsi : Aplikasi *e-Modul* Berbasis Android dalam Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, /3 September 2019

Pembimbing,



Drs. Said Sunardiyo, M.T.

NIP. 196505121991031003

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Aplikasi *e-Modul* Berbasis Android dalam Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 23 bulan Oktober tahun 2019.

Oleh:

Nama : Eksi Umayani
NIM : 5302415010
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1

Panitia:

Ketua



Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., IPM.
NIP. 196605051997022001

Sekretaris



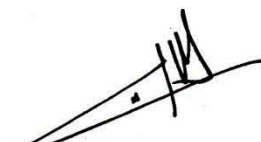
Budi Sunarko, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197101042006041001

Penguji I



Drs. Sugeng Purbawanto, M.T.
NIP. 195703281984031001

Penguji 2



Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji 3/Pembimbing



Drs. Said Sunardiyo, M.T.
NIP. 196505121991031003

Mengetahui:



Drs. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 23 Oktober 2019
Yang membuat pernyataan,



Eksi Umayani
NIM. 5302415010

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Bekerjalah dengan ikhlas, jalani segalanya dengan penuh kesabaran, berusaha dengan maksimal, selalu bersyukur, berdo'a dan berserah diri kepada Allah SWT.

PERSEMBAHAN

- Untuk Bapak Kuntono, Ibu Muji Astuti dan keluarga besar tercinta.
- Untuk Muhhamad Muharrik As Sururi
- Untuk teman-teman seperjuangan PTIK 2015.
- Untuk keluarga Kos JJ4905 tercinta.
- Untuk Almamater Universitas Negeri Semarang.

SARI

Eksi Umayani. 2019. “Aplikasi *e-Modul* Berbasis Android dalam Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga”. Drs. Said Sunardiyo, M.T. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer.

Teknologi berkembang semakin pesat, penggunaan model pembelajaran dan bahan ajar juga harus mengikuti perkembangan teknologi. Bahan ajar berupa buku cetak masih digunakan dalam pembelajaran di sekolah, namun dalam perkembangannya saat ini, perlu dilakukan pembelajaran yang memanfaatkan media lain seperti komputer/laptop, bahkan *smartphone*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan berbasis android yang diterapkan pada siswa TKJ SMK Negeri 1 Purbalingga.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D). Dalam penelitian ini langkah yang dilalui meliputi analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain kepada ahli media dan ahli materi, revisi desain, uji coba produk, dan revisi produk. Pembuatan aplikasi android menggunakan software Android Studio dengan 3 pengujian yaitu *functionality testing* dengan *black box*, validasi desain oleh ahli media dan ahli materi, dan *usability testing* (respon siswa) oleh siswa kelas XII TKJ SMK Negeri 1 Purbalingga.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *e-Modul* berbasis android termasuk dalam kategori layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan *functionality testing* dan validasi para ahli. Dari analisis *functionality testing* (uji *black-box* memperoleh hasil 100%), uji media memperoleh hasil 100%, dan uji materi memperoleh hasil 100%. Hasil analisis *usability testing* (respon siswa) terhadap aplikasi *e-Modul* berbasis android menunjukkan respon yang positif dengan persentase rata-rata per aspek 80,72%.

Kata Kunci: *e-Modul, Media Pembelajaran, Android.*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Aplikasi *e-Modul* Berbasis Android dalam Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, mudah-mudahan kita semua mendapatkan safaat Nya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Penyelesaian karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik, Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro, Ir. Ulfah Mediaty Arief, M.T., Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer atas fasilitas yang disediakan bagi mahasiswa.
3. Drs. Said Sunardiyo, M.T., Pembimbing yang penuh perhatian dan atas perkenaan memberi bimbingan dan dapat dihubungi sewaktu-waktu disertai kemudahan menunjukkan sumber-sumber yang relevan dengan penulisan karya ini.

4. Drs. Sugeng Purbawanto, M.T. dan Drs. Agus Suryanto, M.T., Penguji 1 dan 2 yang telah memberi masukan yang sangat berharga berupa saran, ralat, perbaikan, pertanyaan, komentar, tanggapan, menambah bobot dan kualitas karya tulis ini.
5. Semua dosen Jurusan Teknik Elektro FT UNNES yang telah memberi bekal pengetahuan yang berharga.
6. Berbagai pihak yang telah memberi bantuan untuk karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di SMK.

Semarang, 23 Oktober 2019



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
SARI	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Pembatasan Masalah	9
1.4 Rumusan Masalah	9
1.5 Tujuan Penelitian	10
1.6 Manfaat Penelitian	10
1.6.1 Manfaat Teoritis	10
1.6.2 Manfaat Praktis	10
1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	11

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembang	12
BAB II LANDASAN TEORI	13
2.1 Deskripsi Teoritik	13
2.1.1 Media Pembelajaran	13
2.1.2 Modul Pembelajaran	18
2.1.3 <i>E-Modul</i>	22
2.1.4 <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android	25
2.1.5 Android	28
2.1.6 Administrasi Sistem Jaringan	34
2.2 Kajian Penelitian Yang Relevan	48
2.3 Kerangka Pikir	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
3.1 Model Pengembangan	53
3.2 Prosedur Pengembangan	54
3.2.1 Tahap Studi Pendahuluan	56
3.2.1.1 Studi Pustaka	56
3.2.1.2 Studi Lapangan	57
3.2.1.3 Analisis Data	58
3.2.2 Tahap Pengembangan	58
3.2.2.1 Desain Produk	58
3.2.2.2 Validasi Desain	63
3.2.2.3 Revisi Desain	67
3.3 Uji Coba Produk	67

3.3.1 Desain Uji Coba	68
3.3.2 Subjek Uji Coba	69
3.3.3 Jenis Data	69
3.3.4 Instrumen Pengumpul Data	69
3.3.4.1 Validitas dan Reliabilitas Instrumen	71
3.3.5 Teknik Analisis Data	75
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	78
4.1 Hasil Penelitian	78
4.1.1 Deskripsi Aplikasi Administrasi Sistem Jaringan	78
4.1.2 Tampilan Aplikasi Administrasi Sistem Jaringan	78
4.1.2.1 Tampilan Awal	79
4.1.2.2 Tampilan Menu	79
4.1.2.3 Tampilan Halaman KI dan KD	81
4.1.2.4 Tampilan Halaman Materi	82
4.1.2.5 Tampilan Halaman Tutorial	83
4.1.2.6 Tampilan Halaman Latihan	83
4.1.2.7 Tampilan Halaman Download	84
4.1.2.8 Tampilan Halaman Tentang	85
4.1.3 Hasil Uji	85
4.1.3.1 Hasil <i>Functionality Testing</i>	86
4.1.3.2 Hasil Uji Media	88
4.1.3.3 Hasil Uji Materi	90
4.1.3.4 Hasil <i>Usability Testing</i> (Respon Siswa)	92

4.2 Hasil Pengembangan	93
4.3 Pembahasan	96
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	99
5.1 Simpulan Tentang Produk	99
5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian	100
5.3 Implikasi Hasil Penelitian	100
5.4 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 KD Administrasi Sistem Jaringan	34
Tabel 3.1 Kisi-kisi Pengujian <i>Black-Box</i>	64
Tabel 3.2 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media	66
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi	66
Tabel 3.4 Kisi-kisi Angket Respon Siswa	71
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Respon Siswa	74
Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Siswa setelah Uji Validitas	75
Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Angket Respon Siswa	75
Tabel 3.8 Rentang Persentase dan Kriteria Kualitatif Uji Kelayakan	77
Tabel 3.9 Rentang Persentase dan Kriteria Kualitatif Positif	77
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Black-Box</i>	86
Tabel 4.2 Daftar Nama Ahli Media	88
Tabel 4.3 Hasil Uji Ahli Media	89
Tabel 4.4 Daftar Nama Ahli Materi	90
Tabel 4.5 Hasil Uji Ahli Materi	91
Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Siswa	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Karakteristik <i>e-Modul</i>	24
Gambar 2.2 Lapisan Sistem Operasi Android	29
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	52
Gambar 3.1 Langkah-langkah Metode <i>Research and Development (R&D)</i> Menurut Sugiyono (2015:409)	54
Gambar 3.2 Tahap Kegiatan Penelitian dan Pengembangan Produk	56
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Aplikasi	59
Gambar 3.4 Struktur Navigasi Aplikasi	60
Gambar 3.5 Rancangan Tampilan Awal	61
Gambar 3.6 Rancangan Menu Awal	61
Gambar 3.7 Rancangan Menu Materi	62
Gambar 3.8 Rancangan Penjelasan Materi	62
Gambar 3.9 Rancangan Menu Tutorial	62
Gambar 3.10 Rancangan Video Tutorial	62
Gambar 3.11 Rancangan Menu Latihan	62
Gambar 3.12 Rancangan Total Skor	62
Gambar 3.13 Rancangan Menu Download	63
Gambar 3.14 Rancangan Menu Tentang	63
Gambar 4.1 Tampilan Splash Screen	79
Gambar 4.2 Tampilan Menu Petunjuk Penggunaan	80
Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama	81

Gambar 4.4 Tampilan Halaman KI dan KD	82
Gambar 4.5 Tampilan Menu Materi	82
Gambar 4.6 Tampilan Penjelasan Materi	82
Gambar 4.7 Tampilan Menu Tutorial	83
Gambar 4.8 Tampilan Video	83
Gambar 4.9 Soal Latihan	84
Gambar 4.10 Keluar Menu	84
Gambar 4.11 Hasil	84
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Download	84
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Tentang	85
Gambar 4.14 Grafik Hasil Angket Respon Siswa	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing	106
Lampiran 2 Surat Izin Observasi	107
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian	108
Lampiran 4 Surat Telah Selesai Penelitian	109
Lampiran 5 Silabus Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan	110
Lampiran 6 Angket Ahli Media	126
Lampiran 7 Angket Ahli Materi	135
Lampiran 8 Uji Coba Angket Respon Siswa	141
Lampiran 9 Daftar Responden Uji Coba Angket Respon Siswa	144
Lampiran 10 Hasil Uji Coba Angket Respon Siswa	145
Lampiran 11 Angket Respon Siswa	146
Lampiran 12 Daftar Responden Angket Respon Siswa	149
Lampiran 13 Hasil Angket Respon Siswa	150
Lampiran 14 Dokumentasi	152

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi yang semakin pesat, maka penggunaan model pembelajaran dan bahan ajar juga harus mengikuti perkembangan teknologi. Bahan ajar berupa buku cetak masih digunakan dalam pembelajaran di sekolah, namun dalam perkembangannya saat ini, perlu dilakukan pembelajaran yang memanfaatkan media lain seperti komputer/laptop, bahkan *smartphone*.

Seiring dengan perubahan kurikulum pada tahun 2013, yang mengubah Kurikulum Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi Kurikulum 2013 membawa perubahan besar pada dunia pendidikan. Salah satunya yaitu pelaksanaan pembelajaran yang harus didukung dengan adanya media pembelajaran berbasis teknologi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.17 Pasal 59 (2010) menyatakan bahwa: “Dalam menyelenggarakan dan mengelola pendidikan, satuan dan/atau program pendidikan mengembangkan dan melaksanakan sistem informasi pendidikan berbasis teknologi informasi dan komunikasi”. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi sebagai media pembelajaran dalam proses pembelajaran sudah menjadi kebutuhan sekaligus tuntutan di era globalisasi sehingga dalam hal ini dapat menciptakan kualitas manusia yang tidak hanya bergantung melalui transfer ilmu secara verbal.

SMK Negeri 1 Purbalingga adalah salah satu Sekolah Menengah Kejuruan Negeri yang ada di Kabupaten Purbalingga dan merupakan sekolah unggulan di Kabupaten Purbalingga. Di SMK Negeri 1 Purbalingga terdapat 5 Kompetensi Keahlian yaitu Teknik Komputer Jaringan, Rekayasa Perangkat Lunak, Akuntansi, Administrasi Perkantoran, dan Pemasaran. Dari kelima kompetensi keahlian tersebut dipilih satu Kompetensi Keahlian untuk dijadikan sebagai objek penelitian yaitu kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan dikarenakan semakin berkembangnya Teknologi Komputer Jaringan dan sebagai sekolah unggulan maka diharapkan siswa dapat menjadi lulusan yang benar-benar kompeten sesuai bidangnya agar dapat mengikuti perkembangan jaman terutama di dunia kerja sehingga pembelajaran yang dilakukan harus menunjang keberhasilan siswa.

Di dalam kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan terdapat mata pelajaran khusus yaitu mata pelajaran Produktif. Mata pelajaran Produktif adalah mata pelajaran yang harus ditempuh oleh siswa sesuai dengan kompetensi dan keahlian masing-masing, dimana selama menempuh mata pelajaran Produktif siswa harus mencapai kompetensi-kompetensi yang telah ditetapkan oleh sekolah. Sesuai dengan kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan mata pelajaran Produktif adalah mata pelajaran yang mempelajari tentang hal-hal yang berhubungan dengan komputer yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak, perawatan, perbaikan, dan konsep-konsep jaringan komputer.

Administrasi Sistem Jaringan termasuk kedalam ruang lingkup mata pelajaran Produktif pada kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan.

Berdasarkan standar isi mata pelajaran Produktif SMK yang menekankan pada kemandirian siswa dan pemberian pengalaman belajar langsung, maka dalam pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan diperlukan sebuah media yang dapat mendukung aktivitas siswa dalam mempelajari Administrasi Sistem Jaringan sehingga siswa dapat belajar mandiri tanpa harus bergantung pada guru mata pelajaran dalam mengembangkan bakat dan potensi yang dimiliki.

Berdasarkan studi awal yang dilakukan di SMK Negeri 1 Purbalingga dengan menggunakan metode wawancara dengan salah seorang guru dari kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan diperoleh data bahwa dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan, siswa terbatas dalam melaksanakan praktik karena hanya tersedia beberapa komputer yang dapat digunakan untuk praktik, kemudian siswa harus berkelompok dan bergantian dalam melaksanakan praktik, dengan waktu yang terbatas terkadang tidak semua siswa melaksanakan praktik sehingga mereka hanya belajar dengan teori yang sudah diajarkan. Dalam pembelajaran, guru menggunakan modul dan menjelaskan materi dengan *power point* yang hanya menjelaskan inti materi dan akan menjelaskan secara menyeluruh pada materi-materi tertentu yang dianggap perlu penjelasan khusus. Untuk mengikuti perkembangan zaman, perlu dicoba adanya pengembangan media pembelajaran elektronik. Sementara itu dari hasil observasi pada saat kegiatan belajar mengajar berlangsung diperoleh data bahwa proses belajar mengajar berpusat pada guru, sehingga kegiatan belajar mengajar siswa terpaku pada penjelasan guru. Siswa masih menganggap guru sebagai sumber belajar satu-satunya sehingga hanya mengandalkan materi dari guru. Siswa kurang mampu

mencari dan menemukan solusi secara mandiri dan kesulitan mengulang kembali materi pada proses pembelajaran (Laporan Hasil Observasi di SMK Negeri 1 Purbalingga).

Pembelajaran Produktif sebaiknya dilakukan dengan cara berpusat pada siswa. Hal ini untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan memecahkan masalah dengan cara siswa sendiri. Oleh karena itu pembelajaran Produktif di SMK menekankan pada kemandirian siswa dan memberikan pengalaman belajar secara langsung tentang materi yang dipelajari. Dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang bisa digunakan untuk belajar secara mandiri, dalam bentuk digital, dan menarik untuk dipelajari yang dapat meningkatkan mutu serta kualitas pembelajaran. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul.

Menurut Daryanto dalam Fatikhah (2015:49) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai materi belajar dan evaluasi. Modul dapat memfasilitasi peserta didik dalam belajar mandiri. Modul dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kemampuannya dan dapat memenuhi seluruh kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Sesuai dengan karakteristik materi dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan, dimana di dalamnya terdapat materi yang menjelaskan berbagai macam server yang diperlukan dalam membangun dan mengkonfigurasi sistem jaringan, dalam menyampaikan materi atau penjelasan kepada peserta didik memerlukan

berbagai media, tidak cukup hanya penggambaran atau penjelasan saja, tetapi dibutuhkan tutorial dalam mengkonfigurasi sistem jaringan dari masing-masing *server*, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami materi dan lebih tertarik untuk belajar.

Menurut Vembriato dalam Fausih (2015:2) mengatakan bahwa modul adalah suatu paket pengajaran yang memuat suatu unit konsep dari bahan pengajaran. Pengajaran modul merupakan suatu usaha penyelenggaraan pembelajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai suatu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih ke unit berikutnya. Sehubungan dengan teknologi yang semakin canggih dan mudah didapat dengan harga terjangkau pada saat ini modul yang pada umumnya disajikan dalam wujud cetakan maka dengan menggunakan teknologi elektronik menggunakan komputer modul dapat disajikan dalam bentuk digital atau disebut dengan Modul Elektronik (*e-Modul*).

Modul Elektronik (*e-Modul*) adalah sebuah modul yang disajikan dalam bentuk elektronik, dimana modul elektronik termasuk dalam *e-learning* (pembelajaran elektronik). Menurut Jan O. Borchers dalam Susanti (2017:3) “*electronic book is a portable hardware and software system that can display large quantities of readable textual information to the user, and lets the user navigate through this information*”.

Gunadharna dalam Parmita (2017:176-177) menyatakan bahwa Modul Elektronik dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik

yang setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan link-link sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi interaktif dengan program, dilengkapi dengan video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.

Jadi *e-Modul* adalah media digital yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa dalam melakukan kegiatan belajar yang berisi satu unit bahan ajar untuk membantu siswa memecahkan masalah dengan caranya sendiri. Dalam *e-Modul* juga terdapat soal dengan umpan balik yang menjadikan peserta didik dapat mengetahui secara langsung sampai mana pemahaman mereka terhadap materi sehingga dipilih *e-Modul* untuk menunjang pembelajaran.

Salah satu media elektronik yang dapat digunakan untuk mengembangkan *e-Modul* adalah *smartphone* dengan sistem operasi android. Saat ini, sistem operasi android merupakan sistem operasi yang paling populer dan banyak digunakan oleh masyarakat, khususnya di kalangan peserta didik SMK. Sistem operasi android merupakan sistem operasi *open source* yang memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Hal ini membuat dipilihnya android untuk mengembangkan *e-Modul* sebagai media pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran berbasis android merupakan salah satu penerapan gaya belajar abad ke-21. Penggunaan media pembelajaran sejenis ini berpotensi untuk membantu meningkatkan performa akademik peserta didik berupa hasil belajar pada ranah kognitif dan motivasi belajar peserta didik. Implementasi pembelajaran menggunakan *smartphone* dapat memberikan dampak

positif terhadap dimensi kognitif, metakognitif, afektif, dan sosial budaya. *Smartphone* memiliki kekuatan untuk mentransformasi pengalaman belajar. Media pembelajaran jenis ini memungkinkan peserta didik belajar tidak terbatas oleh waktu dan tempat dengan aplikasi yang menarik (Yektyastuti, 2016:89).

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Miftachus Salam (2016) dengan judul Penyusunan Modul Pembelajaran Administrasi Server Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI Di Jurusan Teknik Komputer Dan Jaringan SMK Negeri 1 Sedayu Tahun Ajaran 2015/2016 memperoleh hasil bahwa kemandirian belajar siswa meningkat setelah menggunakan modul pembelajaran Administrasi Server yang telah disusun.

Penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Wilantara Adi Kusuma (2018) dengan judul Pengembangan *E-Modul* Pada Mata Pelajaran Administrasi Server Berbasis Project Based Learning Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja meendapatkan hasil respon siswa pada kategori positif.

Penelitian yang dilakukan oleh Farid Candra Irawan (2015) dengan judul Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android Untuk Mata Pelajaran Manajemen Produksi Pada Siswa Kelas XI Di SMK Negeri Surabaya memperoleh hasil bahwa penggunaan *e-Modul* berbasis android menunjukkan peningkatan hasil belajar.

Hasil observasi di SMK Negeri 1 Purbalingga menunjukkan bahwa masih kurangnya media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dalam pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan, sedangkan dalam kurikulum 2013 menganjurkan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi

dalam pembelajaran, sehingga siswa kurang mampu belajar secara mandiri, hal tersebut mengakibatkan rendahnya hasil belajar siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan penggunaan modul dan *e-Modul* dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa dan hasil belajar siswa, maka dari itu dibuat media pembelajaran berupa *e-Modul* dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan untuk menunjang pembelajaran. *E-Modul* yang dibuat berbasis android, sesuai dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan untuk memecahkan masalah belajar yang ada, kemudian dipilih format *.apk* sesuai dengan potensi yang ada yakni *smartphone* dengan sistem operasi android yang dimiliki peserta didik agar lebih fleksibel untuk dapat diinstall pada *smartphone*. Dengan demikian, *e-Modul* diharapkan dapat menjadi media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan yang dapat menunjang siswa untuk belajar secara mandiri di mana dan kapan saja, sehingga dipilih judul “Aplikasi *e-Modul* Berbasis Android Dalam Mata Pelajaran Administrasi Sistem Jaringan Di SMK Negeri 1 Purbalingga”.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Belum adanya sumber belajar ataupun bahan ajar yang tersusun secara utuh menjadi satu kesatuan yang dipakai dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga.
2. Siswa masih menganggap guru sebagai sumber belajar satu-satunya.
3. Siswa kurang mampu belajar secara mandiri.

4. Perkembangan teknologi yang begitu pesat terutama *smartphone* sebagai potensi untuk mengembangkan media belajar siswa berupa *e-Modul* berbasis android pada *smartphone*.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. *E-Modul* ini hanya fokus untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.
2. Aplikasi dibuat di atas *platform* Android sehingga hanya dapat dijalankan pada *smartphone* yang menggunakan *platform* Android.
3. Aplikasi ini berjalan secara *offline*, namun untuk mengunduh *file* harus *online*.
4. Aplikasi hanya menyajikan petunjuk penggunaan, KI dan KD, materi, video tutorial, latihan dan tentang pengembang.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *e-Modul* berbasis android sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan?
2. Bagaimana kelayakan *e-Modul* berbasis android sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan?
3. Bagaimana respon siswa terhadap aplikasi *e-Modul* berbasis android dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *e-Modul* berbasis android sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sstem Jaringan.
2. Menguji kelayakan *e-Modul* berbasis android sebagai media pembelajaran untuk mata pelajaran Administrasi Sstem Jaringan.
3. Mengetahui respon siswa terhadap *e-Modul* berbasis android dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak diantaranya:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk pengembangan teori pada media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan berbasis android.
2. Sebagai bahan untuk mengembangkan pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan pada siswa TKJ.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi guru, guru dapat memanfaatkan *e-Modul* berbasis android sebagai pendukung pembelajaran pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.
2. Bagi sekolah, sebagai salah satu bentuk solusi akan penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi.

3. Bagi peneliti, penelitian ini sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer S1.

1.7 Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa perangkat lunak (*software*). *Software* ini secara umum terdiri dari halaman pembuka, tombol “Petunjuk Penggunaan” di pojok kanan atas dan menu utama yang meliputi: “KI dan KD”, “Materi”, “Tutorial”, “Latihan”, “Download” dan “Tentang”.

1. Halaman pembuka terdapat *splash screen* nama aplikasi yaitu “Administrasi Sistem Jaringan”.
2. Halaman Petunjuk Penggunaan berisi petunjuk dalam menggunakan aplikasi Administrasi Sistem Jaringan.
3. Halaman menu utama berisi enam tombol utama untuk menuju ke halaman KI dan KD, Materi, Tutorial, Latihan, Tentang, dan Keluar.
4. Halaman KI dan KD berisi KI dan KD yang harus ditempuh dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.
5. Halaman Materi berisi uraian materi tentang sistem operasi jaringan dan berbagai macam *server* dalam administrasi sistem jaringan.
6. Halaman Tutorial berisi video tutorial dalam menginstalasi sistem operasi jaringan dan mengkonfigurasi *server* dalam administrasi sistem jaringan.
7. Halaman Latihan berisi soal latihan untuk mengukur kemampuan belajar siswa.

8. Halaman Download berisi link untuk mengunduh file KI dan KD, Silabus dan Materi Administrasi Sistem Jaringan.
9. Halaman Tentang berisi penjelasan singkat profil pembuat.

1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembang

Pengembangan *e-Modul* ini mengacu pada asumsi, yaitu:

1. Semua siswa mampu menjalankan *smartphone*, sehingga dapat melakukan pembelajaran secara mandiri.
2. Guru mampu menggunakan *smartphone*, menyesuaikan waktu belajar dan melihat kembali tujuan belajar agar sesuai jika menggunakan aplikasi ini.

Pengembangan *e-Modul* ini juga memiliki keterbatasan, yaitu:

1. Keterbatasan alat yang tidak sebaik studio produksi, sehingga produk *e-Modul* yang dikembangkan belum optimal.
2. Keterbatasan selanjutnya berupa video yang memanfaatkan yang sudah ada. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan pengembang untuk membuat video sendiri.
3. Untuk video tutorial dengan kualitas bagus menyebabkan ukuran aplikasi sangatlah besar.
4. Pada menu *Download* tidak dapat mengunduh video tutorial karena dapat mengunduh langsung dari Youtube.
5. *Software* hanya berjalan di sistem operasi android, tidak untuk sistem operasi iOS atau yang lainnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Deskripsi Teoritik

2.1.1 Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Sutirman (2013:15-18) mengemukakan bahwa kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. *Association of Education and Communication Technology (AECT)* memberikan definisi media sebagai sistem transmisi (bahan dan peralatan) yang tersedia untuk menyampaikan pesan tertentu (1986:43). Pendapat lain dikemukakan oleh Suranto (2005:18) bahwa media adalah suatu sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari seorang komunikator kepada komunikan. Sedangkan Trini Prastati (2005:3) memberi makna media sebagai apa saja yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi ke penerima informasi.

Heinich (1996:8) dan kawan-kawan mengartikan media sebagai perantara yang mengantar informasi dari sumber kepada penerima. Dengan demikian televisi, film, foto, radio, rekaman audio, gambar yang diproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya adalah tergolong media. Apabila media tersebut membawa pesan-pesan atau informasi yang mengandung maksud dan tujuan pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran.

Secara lebih khusus Briggs dalam Trini Prastati (2005:4) mengatakan media sebagai sarana fisik untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran. Sarana fisik tersebut dapat berupa buku, tape rekorder, kase, kamera video, film, slide, foto, gambar, grafik, televisi, komputer. Sependapat dengan pendapat di atas, Wang Qiyun & Cheung Wing Sum (2003:217), menyatakan bahwa dalam konteks pendidikan, media biasa disebut sebagai fasilitas pembelajaran yang membawa pesan kepada pembelajar. Media dapat dikatakan pula sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio visual dan peralatannya, sehingga media dapat dimanipulasi, dilihat, dibaca, dan didengar.

Dengan demikian media pembelajaran dapat dikatakan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis, yang dapat digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar.

b. Macam-Macam Media Pembelajaran

Media pembelajaran berkembang dari waktu ke waktu, seiring dengan perkembangan teknologi. Beberapa ahli menggolongkan macam-macam media pembelajaran dari sudut pandang yang berbeda. Schramm (1977:21) membedakan media menurut jumlah audiens yang dilayaninya menjadi: massal, klasikal, dan individu. Yang termasuk media untuk massal antara lain televisi, radio, dan internet. Media untuk klasikal adalah OHP, papan tulis, slide, videotape, poster, foto, dan lain-lain. Sedangkan media yang bersifat individual dapat berupa hand out, telepon, dan *Computer Assisted Instruction (CAI)*.

Heinich (1996:8) menjabarkan media pembelajaran dalam bukunya meliputi: *nonprojected media*, *projected media*, *audiomaedia*, *motionmedia*, *computer mediated instruction*, *computer based multimedia and hypermedia*, *media radio and television*. *Nonprojected media* berupa *photographs*, *diagrams*, *displays*, dan *models*. *Projectedmedia* terdiri dari *slides*, *filmstrips*, *overhead transparencies*, dan *computer projection*. *Audiomedia* berupa *cassettes* dan *compact discs*, sedangkan *motionmedia* berupa *video* dan *film*. Azhar Arsyad (2007:29) mengelompokkan media pembelajaran menjadi empat kelompok, yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio visual, media hasil teknologi komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Seels & Glasgow (1990:181) membagi media berdasarkan perkembangan teknologi, yaitu media dengan teknologi tradisional dan *media* dengan teknologi mutakhir. Media dengan teknologi tradisional meliputi: (a) visual diam yang diproyeksikan berupa proyeksi *opaque* (tak tembus pandang), proyeksi *overhead*, *slides*, *filmstrips*; (b) visual yang tidak diproyeksikan berupa gambar, poster, foto, *charts*, grafik, diagram, pameran, papan info; (c) audio terdiri dari rekaman piringan dan pita kaset; (d) penyajian multimedia dibedakan menjadi slide plus suara dan multi image; (e) visual dinamis yang diproyeksikan berupa film, televisi, video; (f) media cetak seperti buku teks, modul, teks terprogram, *workbook*, majalah ilmiah, berkala, dan hand out; (g) permainan diantaranya teka-teki, simulasi, permainan papan; (h) realita dapat berupa model, *specimen* (contoh), manipulatif (peta, miniatur, boneka). Sedangkan media dengan teknologi mutakhir dibedakan menjadi: (a) media berbasis telekomunikasi

diantaranya adalah *telekonfrence* dan *distance learning*; (b) media berbasis mikroprosesor terdiri dari CAI (*Computer Assisted Instruction*), *Games*, *Hypermedia*, *CD (Compact Disc)*, dan Pembelajaran Berbasis Web (*Web Based Learning*).

Berdasarkan macam-macam media tersebut di atas, menunjukkan bahwa media pembelajaran senantiasa mengalami perkembangan seiring kemajuan ilmu dan teknologi. Perkembangan media pembelajaran juga mengikuti tuntutan dan kebutuhan pembelajaran, sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada.

c. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Levie & Lents sebagaimana dikutip oleh Azhar Arsyad (2007:16) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan fungsi kompensatoris.

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran. Media gambar atau animasi yang diproyeksikan melalui LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat memfokuskan dan mengarahkan perhatian mereka kepada pelajaran yang akan mereka terima. Hal ini berpengaruh terhadap penguasaan materi pelajaran yang lebih baik oleh siswa.

Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat keterlibatan emosi dan sikap siswa pada saat menyimak tayangan materi pelajaran yang disertai dengan visualisasi. Misalnya, tayangan video gambar simulasi kegiatan pengelolaan arsip, video penggunaan mesin-mesin kantor, dan sejenisnya.

Fungsi kognitif media visual terlihat dari kajian-kajian ilmiah yang mengemukakan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar. Sedangkan fungsi kompensatoris dari media pembelajaran dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa media visual membantu pemahaman dan ingatan isi materi bagi siswa yang lemah dalam membaca.

Secara lebih khusus, Kemp & Dayton (1985:3) sebagaimana dikutip Tini Prastini mengidentifikasi delapan manfaat media dalam pembelajaran, yaitu: (1) Penyampaian perkuliahan menjadi lebih baku, (2) pembelajaran cenderung menjadi lebih menarik, (3) pembelajaran menjadi lebih interaktif, (4) lama waktu pembelajaran dapat dikurangi, (5) kualitas hasil belajar siswa lebih meningkat, (6) pembelajaran dapat berlangsung di mana dan kapan saja, (7) sikap positif siswa terhadap materi belajar dan proses belajar dapat ditingkatkan, (8) peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Oleh karena banyaknya manfaat yang diperoleh dari pemanfaatan media pembelajaran, maka guru sebagai sumber pembawa informasi bagi siswa hendaknya menyadari akan pentingnya penggunaan media dalam pembelajaran. Mendukung pendapat di atas, Sudjana & Rivai (1992:2), menyebutkan bahwa media pembelajaran dalam proses belajar bermanfaat agar:

- a) Pembelajaran lebih menarik perhatian sehingga menumbuhkan motivasi belajar siswa.
- b) Materi pembelajaran akan lebih mudah dipahami oleh siswa.

- c) Metode mengajar menjadi lebih variatif sehingga dapat mengurangi kebosanan belajar.
- d) Siswa lebih aktif melakukan kegiatan belajar.

Sedangkan Arif S. Sadiman, dkk. (2006:17) menjelaskan kegunaan media pembelajaran sebagai berikut:

- a) Memperjelas penyajian pesan.
- b) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
- c) Mengatasi sikap pasif, sehingga siswa menjadi lebih semangat dan lebih mandiri dalam belajar.
- d) Memberikan rangsangan, pengalaman, dan persepsi yang sama terhadap materi belajar.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, media pembelajaran sangat dirasakan manfaatnya dalam proses belajar mengajar. Secara umum, media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar interaksi guru dan siswa, dengan maksud membantu siswa belajar secara optimal.

2.1.2 Modul Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

E. Mulyasa dalam Edris (2018:16) mengemukakan bahwa modul mempunyai banyak arti berkenaan dengan kegiatan belajar mandiri. Orang bisa belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri. Karena konsep belajarnya berciri demikian, maka kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat, dan bahkan orang yang berdiam di tempat yang jauh dari pusat

penyelenggaraan bisa mengikuti pola belajar menggunakan modul. Terkait dengan hal tersebut, maka tujuan dari modul adalah untuk meningkatkan efisien dan efektivitas pembelajaran di sekolah, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal.

Pendapat lain menyebutkan juga dikemukakan oleh Sukiman (2011: 131) yang menyatakan bahwa modul adalah bagian kesatuan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya. Siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi. Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi sesuai dengan tujuan pembelajaran. Modul juga salah satu bahan ajar yang dirancang untuk mencapai tujuan belajar yang disusun secara sistematis dan terarah dapat membantu proses pembelajaran oleh peserta didik secara mandiri.

b. Tujuan Penulisan Modul Pembelajaran

Menurut E. Mulyasa (2005: 43) tujuan utama dari modul adalah untuk meningkatkan efisien dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal.

Ali Mudhlofir (2011: 151) mengemukakan tujuan penulisan modul pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- 2) Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera baik pada siswa maupun guru.
- 3) Mengefektifkan belajar siswa seperti meningkatkan motivasi belajar siswa, mengembangkan kemampuan siswa dalam berinteraksi secara langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lain, memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai minat dan kemampuannya, dan memungkinkan siswa dapat mengukur hasil belajarnya sendiri.

Sedangkan tujuan pengajaran modul menurut S.Nasution (2005: 205) antara lain:

- 1) Membuka kesempatan bagi peserta didik untuk belajar menurut kecepatan masing-masing. Dianggap bahwa peserta didik tidak akan mencapai hasil yang sama dalam waktu yang sama.
- 2) Memberi kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, tergantung pada latar belakang pengetahuan dan kebiasaan belajar masing-masing peserta didik.
- 3) Memberi pilihan dari sejumlah besar topik dalam suatu mata pelajaran atau bidang studi tertentu pada peserta didik yang tidak mempunyai minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
- 4) Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya serta memperbaiki kelemahan masing-masing peserta didik melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan penulisan modul bisa meningkatkan efisien dan efektivitas pembelajaran untuk mencapai tujuan yang optimal. Bagi peserta didik dapat belajar menurut kecepatan masing-masing, dapat memilih dari sejumlah besar topik dalam suatu mata pelajaran dan kesempatan peserta didik untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya.

c. Manfaat Modul Pembelajaran

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar memiliki manfaat bagi guru dan siswa yang terlibat dalam proses pembelajaran. Menurut Mulyasa (2008: 46) keunggulan pembelajaran dengan menggunakan modul adalah berfokus pada kemampuan individual peserta didik, adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi yang harus dicapai peserta didik dan relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, peserta didik dapat mengetahui keterkaitan pembelajaran dan hasil yang akan diperoleh.

Menurut (Sudjana & Ahmad, 2003) penggunaan modul dalam kegiatan belajar mengajar bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien, para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, serta menekankan penguasaan bahan pelajaran secara optimal. Dari uraian tujuan penggunaan modul dalam kegiatan belajar diatas dapat diketahui bahwa dengan belajar melalui modul pembelajaran akan memberikan manfaat sebagai berikut: 1) siswa akan tertarik belajar menggunakan modul. 2) siswa dapat mengetahui sejauh mana pengetahuannya terhadap materi pelajaran

tertentu. 3) siswa dapat mempelajari kronologis dari tiap pokok bahasan dengan melihat dan mempelajari uraian dan contoh. 4) siswa dapat mengetahui hasil belajarnya sendiri dengan mengerjakan soal-soal kemudian mencocokkan hasil pekerjaannya dengan jawaban yang tersedia dalam modul dan melakukan refleksi. 5) siswa dapat menguasai bahan pelajaran secara optimal (*mastery learning*), yaitu dengan tingkat penguasaan 80%.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa manfaat penggunaan modul dalam kegiatan belajar diharapkan pelaksanaan pembelajaran akan lebih efektif. Siswa sebagai peserta didik dapat belajar dan melakukan kegiatan praktik secara mandiri dengan memanfaatkan penggunaan modul.

2.1.3 E-Modul

a. Pengertian E-Modul

Gunadharma dalam Kusuma (2018:15) mendefinisikan modul elektronik (*e-Modul*) sebagai sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, di mana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan *link-link* sebagai navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.

Jaenudin, dkk (2017:31) mengemukakan bahwa *e-Modul* adalah bahan ajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas

dalam bentuk satuan waktu tertentu, yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau android. Pemanfaatan *e-Modul* yang menggabungkan pengembangan teknologi dan pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar baru dalam membangun pengetahuan siswa. Pendapat lain dikemukakan oleh Dimhad (2014) *e-Modul* adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik. Artinya tidak hanya internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti film, video kaset, OHP, *slide*, *LCD projector*, *tape set*. Sedangkan Fnurma (2013) memberi makna bahwa *e-Modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (bagian dari *e-learning*).

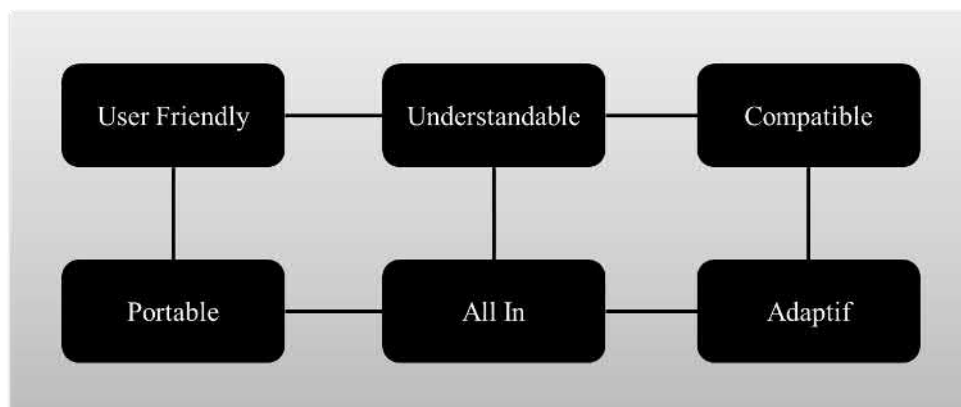
Dari beberapa pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa *e-Modul* adalah seperangkat media pengajaran digital atau non cetak yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk keperluan belajar mandiri. Sehingga menuntut siswa untuk belajar memecahkan masalah dengan caranya sendiri.

Modul elektronik (*e-Modul*) merupakan pengembangan modul cetak dalam bentuk digital yang banyak mengadaptasi dari modul cetak. Menurut Suarsana dan Mahayukri dalam Sugihartini (2017:222), kelebihan *e-Modul* dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik

otomatis dengan segera. Keunggulan lain *e-Modul* dalam proses pembelajaran terletak pada tahapan pembelajaran berdasarkan masalah, yaitu orientasi peserta didik kepada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

b. Karakteristik *e-Modul*

Sebagai media pembelajaran yang digunakan oleh siswa untuk mengatasi masalah belajar, sebuah modul harus memiliki karakteristik. Dalam penelitian ini, karakteristik *e-Modul* yang dikembangkan digambarkan dalam skema berikut:



Gambar 2.1 Skema Karakteristik *e-Modul*

- a. *User Friendly* (*e-Modul* hendaknya memenuhi kaidah akrab/bersahabat dengan pemakainya). Maksudnya adalah aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh siswa/pengguna.
- b. *Understandable* (*e-Modul* hendaknya menggunakan bahasa dan perintah yang mudah dipahami). Siswa/pengguna dapat memahami penggunaan dari aplikasi ataupun memahami materi yang disampaikan dalam aplikasi.

- c. *Compatible* (*e-Modul* yang dikembangkan dapat menyesuaikan versi android dan ukuran layar *smartphone*). Maksudnya adalah pemasangan *e-Modul* dapat menyesuaikan versi android dan ukuran layar *smartphone* yang berbeda-beda.
- d. *Portable* (*e-Modul* dapat digunakan di mana saja dan kapan saja).
- e. *All In* (seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh). Maksudnya adalah isi di dalam *e-Modul* memuat seluruh materi (ada materi, tutorial, dan juga evaluasi) dari satu kompetensi yang harus dipelajari siswa.
- f. *Adaptif* (*e-Modul* hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi). Maksudnya adalah *e-Modul* disesuaikan dengan karakteristik siswa.

Dari beberapa uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa pada dasarnya sebuah *e-Modul* memiliki karakteristik dapat dipelajari di manapun dan kapanpun oleh siswa, *e-Modul* mencakup seluruh materi dari suatu kompetensi, *e-Modul* memberikan kesempatan pada siswa untuk aktif dalam proses kegiatan belajar mengajar.

2.1.4 Mobile Learning Berbasis Android

Menurut UNESCO, *mobile learning* merupakan pembelajaran yang melibatkan teknologi *mobile*, baik dilakukan sendiri, maupun dikombinasikan dengan teknologi informasi dan komunikasi, yang memungkinkan belajar kapan saja, dan dimana saja. Dengan *mobile learning* masyarakat dapat menggunakan

perangkat *mobile* untuk mengakses sumber daya pendidikan, berhubungan dengan orang lain, atau membuat konten, baik di dalam maupun di luar kelas.

Di dalam *mobile learning* terdapat karakteristik-karakteristik yang dapat mendukung pembelajaran saat ini, seperti yang dinyatakan oleh Jinlong (2012:1239) dalam Indhaka (2016:9) *mobile learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Kapan saja dan di mana saja: karakteristik ini yang paling mencolok perbedaannya antara *mobile learning* dan tradisional *e-learning*. Karena perangkat *mobile (smartphone)* didukung oleh perangkat nirkabel (*3G/wireless*), sehingga peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja tanpa terbatas akan kabel jaringan.
2. Situasional: karena menggunakan *mobile learning*, belajar bisa dilakukan lebih fleksibel sesuai dengan keadaan. Sehingga peserta didik bisa mendapatkan lebih banyak pengetahuan, dan dapat lebih cepat menerapkan pengetahuan.
3. *Real-time*: peserta didik dalam proses pembelajaran bertemu beberapa masalah sederhana atau mendesak, tidak perlu waktu tertentu untuk guru memberikan umpan balik secara *real-time*, dapat lebih lanjut untuk bertukar pikiran dan diskusi. Sehingga masalah siswa dapat sepenuhnya diselesaikan.
4. Rasa kuat memiliki: berdasarkan karakteristik diatas, pembelajaran dapat mendobrak waktu dan ruang. Proses pembelajaran sangat memungkinkan bahwa proses pemecahan masalah secara aktual. Media *mobile learning (ponsel)* tidak hanya mesin, tetapi penolong yang baik dan tidak dapat

dipisahkan. Oleh karena itu, ponsel menghasilkan rasa kepemilikan yang kuat, dan rasa kepemilikan akan lebih merangsang belajar peserta didik.

Lebih lanjut, menurut Samsudin dan Hanafi (2012:2) dalam Indhaka (2016:10) *mobile learning* dapat dengan mudah dilaksanakan dan keefektifan biaya dalam implementasinya terutama menggunakan sistem operasi android.

Android merupakan sebuah sistem operasi untuk *smartphone* dan tablet. Sistem operasi ini bersifat *open source* (sumber terbuka). Disebut *open source* karena *source code* (kode sumber) dari sistem operasi android dapat dilihat, diunduh, dan dimodifikasi secara bebas. Paradigma ini memudahkan para pengembang teknologi android, karena semua pihak yang tertarik data memberikan kontribusi baik pada pengembangan sistem operasi maupun aplikasi (Satyaputra dan Aritonang, 2014:4).

Salah satu yang menarik para pengembang teknologi dari sistem operasi android terdapat berbagai keunggulan daripada sistem operasi lainnya. Satyaputra dan Aritonang (2014:10) menjelaskan keunggulan tersebut antarlain:

1. Android lebih *accessible*, dikarenakan dalam pembuatan aplikasinya dapat dijalankan disetiap komputer yang sudah terinstal SDK, JDK, *Software Java*, dan ADT Plugin-nya.
2. Dalam ketersediaan aplikasi, android yang berbasis linux memudahkan programmer dalam membuat aplikasi baru yang bebas didistribusikan dengan lisensi *open source*, *shareware*, bahkan *freeware*.
3. Murah dan mudah, dikarenakan dalam melakukan rilis aplikasi dalam Google Play cukup membayar 25\$ dalam sekali bayar untuk seumur hidup.

4. Android bersifat *open platform* atau tidak terikat dengan salah satu produsen perangkat keras atau salah satu operator.
5. Android bersifat *cross-compatibility* yang artinya dapat berjalan dengan banyak ukuran layar dan resolusi.
6. Memiliki dukungan slot SD Card (Memory tambahan), dan bebas melakukan modifikasi sesuai pengguna.

Selain itu, sistem operasi android akan mendapat versi yang lebih baru dan kinerja akan semakin baik. Sehingga *mobile learning* yang didukung sistem operasi android akan lebih menyenangkan, interaktif dan intuitif.

2.1.5 Android

a. Pengertian Android

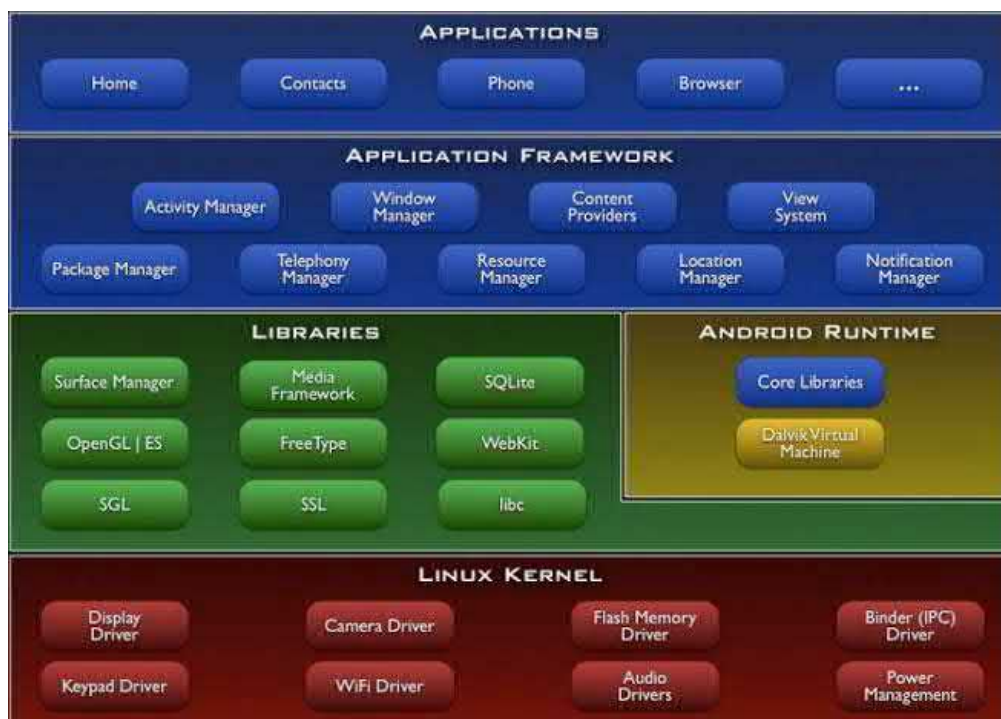
Menurut Teguh Arifianto (2011:1), android merupakan perangkat bergerak pada sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android dipuji sebagai “*Platform mobile* pertama yang Lengkap, Terbuka, dan Bebas”.

Lengkap (*Complete Platform*) dengan maksud para desainer dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan *platform* android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi. Terbuka (*Open Source Platform*) yaitu *Platform* android disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat

dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux Kernel 2.6. Bebas (*Free Platform*) adalah *platform* atau aplikasi yang bebas untuk *develop*. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada *platform* android (Safaat, 2014).

b. Arsitektur Android

Secara umum, arsitektur android terdiri dari lapisan *software*, yaitu lapisan *Applications*, lapisan *Application Framework*, *Libraries*, *Android Runtime* sebagai lapisan perantara (*middleware*), serta Linux Kernel yang membungkus *hardware* di bawahnya.



Gambar 2.2 Lapisan Sistem Operasi Android

1. *Applications*

Applications berada pada level tertinggi dalam hierarki struktur *software* di android. Termasuk di dalamnya aplikasi utama bawaan android seperti telepon,

pembaca email, program SMS, kontak, *browser*, dan kalender. Aplikasi umumnya ditulis dalam bahasa pemrograman Java.

2. *Application Framework*

Di bawah aplikasi terdapat sejumlah *software* pendukung, meliputi layanan pengelola *Activity View*, sumber daya, pemberitahuan (notifikasi), dan lain-lain. Lapisan ini menyediakan berbagai layanan tingkat yang lebih tinggi untuk aplikasi dalam bentuk kelas Java. pengembang aplikasi diijinkan untuk membuat penggunaan layanan ini dalam aplikasi mereka. *Framework* android mencakup beberapa hal penting seperti berikut:

- a. *Activity manager*, mengendalikan semua aspek susunan *lifecycle* dan aktivitas aplikasi.
- b. *Content providers*, memungkinkan aplikasi untuk menerbitkan dan berbagi data dengan aplikasi lain.
- c. *Resource manager*, menyediakan akses ke sumber-sumber yang tertanam *non-code* seperti *string*, pengaturan warna dan penggunaan *layout*.
- d. *Notifications manager*, memungkinkan aplikasi untuk menampilkan peringatan dan pemberitahuan ke pengguna.
- e. *View sistem*, sebuah *extensible* pemandangan yang digunakan untuk membuat aplikasi *user interface*.

3. *Libraries*

Android menyediakan sejumlah *libraries* termasuk *open source*, *Web browser engine*, *WebKit*, *library libc*, *database SQLite* yang berguna sebagai

gudang penyimpanan dan berbagi data aplikasi, *libraries* untuk *play* dan merekam audio dan video, *libraries* SSL bertanggung jawab untuk keamanan internet dll.

Pada android *libraries*, mencakup android *java-based libraries* yang spesifik untuk pengembangan android. Contoh android dalam kategori ini termasuk *framework libraries* aplikasi selain yang memfasilitasi penggunaan antarmuka *building*, gambar grafis, dan akses *database*. Ringkasan dari beberapa kunci inti dari Android *Libraries* yang tersedia untuk pengembang android adalah sebagai berikut:

- a. *android.app*, memberikan akses ke model aplikasi dan merupakan landasan dari semua aplikasi android.
- b. *android.content*, memfasilitasi mengakses konten, penerbitan, dan pesan antara aplikasi dan komponen aplikasi.
- c. *android.database*, digunakan untuk mengakses data yang diterbitkan oleh penyedia konten dan mencakup kelas pelatihan manajemen database SQLite.
- d. *android.opengl*, antarmuka Java untuk API render grafis 3D OpenGL ES.
- e. *android.os*, menyediakan aplikasi dengan akses ke layanan sistem operasi standar termasuk pesan, layanan sistem dan proses komunikasi.
- f. *android.text*, digunakan untuk membuat dan memanipulasi teks pada layar perangkat.
- g. *android.view*, sebuah kelompok dasar pengguna aplikasi antar muka.
- h. *android.widget*, sebuah koleksi kaya komponen antarmuka pengguna pra-buit seperti tombol, tabel, daftar *views*, *layout managers*, *radio button*, dll.

- i. *android.webkit*, sebuah set terdiri dari kelas-kelas yang dimaksudkan untuk memungkinkan kemampuan peramban web yang dibangun ke dalam aplikasi.

Tidak hanya *libraries* berbasis Java, ada juga *libraries* C/c++ yang terkandung dalam lapisan tumpukan perangkat lunak android.

4. Android Runtime

Android menyediakan pustaka inti bagi pemrograman Java, di bawahnya terdapat Dalvik Virtual Machine (Dalvik VM) yang akan menjalankan aplikasi. Tiap aplikasi akan dijalankan pada proses terpisah dengan VM yang berbeda sehingga terisolasi satu sama lain. Aplikasi masih dapat berkomunikasi dengan aplikasi lain melalui mekanisme yang disediakan framework aplikasi Dalvik VM bergantung pada lapisan di bawahnya (kernel Linux) untuk multi-threading dan pengelolaan memori tingkat rendah.

5. Kernel Linux

Kernel Linux bertanggung jawab menyediakan layanan dasar seperti keamanan, pengelolaan proses, pengelolaan file, pengelolaan sumber daya memori, dan hardware.

Sejauh ini, beberapa uraian versi android yang telah rilis menurut Juhara (2016) ialah:

- (a) Android versi 1.0 rilis 23 September 2009
- (b) Android versi 1.1 rilis 9 Februari 2009
- (c) Cupcake (1.5) rilis 30 April 2009
- (d) Donut (1.6) rilis 15 September 2009
- (e) Eclair (2.0) rilis 26 Oktober 2009

- (f) Eclair (2.1) rilis 12 Januari 2010
- (g) Froyo (2.2) rilis 20 Mei 2010
- (h) Gingerbread (2.3) rilis 6 Desember 2010
- (i) Honeycomb (3.0) rilis 22 Februari 2011
- (j) Honeycomb (3.1) rilis 10 Mei 2011
- (k) Honeycomb (3.2) rilis 15 Juli 2011
- (l) Ice Cream Sandwich (4.0) rilis 19 Oktober 2011
- (m) Jelly Bean (4.1) rilis 9 Juli 2012
- (n) Jelly Bean (4.2) rilis 13 November 2012
- (o) Jelly Bean (4.3) rilis 24 Juli 2013
- (p) KitKat (4.4) rilis 31 Oktober 2013
- (q) Lollipop (5.0) rilis 25 Juni 2014
- (r) Marshmallow (6.0) rilis 17 Agustus 2015
- (s) Nougat (7.0) rilis 9 Maret 2016
- (t) Nougat (7.1) rilis 19 Oktober 2016
- (u) Oreo (8.0) rilis 21 Maret 2017
- (v) Pie (9.0) rilis 6 Agustus 2018

c. Java dan XML

Aplikasi android melibatkan file-file yang berekstensi .java dan .xml. oleh karena itu, pengetahuan mengenai kedua jenis file tersebut perlu diketahui.

Ekstensi .java digunakan pada kode sumber bahasa Java.

Ekstensi .xml digunakan pada data yang menggunakan format *eXtended Markup Language* (XML). Data yang terkandung dalam *file* .xml sering kali

dinyatakan dalam pasangan tag. Dalam hal ini, suatu tag (menyatakan suatu elemen) dapat mengandung banyak tag. Adakalanya, elemen XML tidak mempunyai pasangan tag penutup. Pada keadaan seperti ini, elemen akan diakhiri dengan `</>`. Suatu tag dapat mengandung satu atau beberapa atribut.

2.1.6 Administrasi Sistem Jaringan

Administrasi Sistem Jaringan merupakan salah satu mata pelajaran produktif pada kompetensi keahlian Teknik Komputer Jaringan yang diberikan di kelas XI dan XII. Administrasi Sistem Jaringan mempelajari bagaimana cara pengontrolan atau pengelolaan akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya. Dalam menyusun *e-Modul* pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan ini disesuaikan dengan materi yang terdapat dalam silabus serta berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan di SMK Negeri 1 Purbalingga. Adapun Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang harus dicapai dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 KD Administrasi Sistem Jaringan

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.1 Menerapkan Sistem Operasi Jaringan	4.1 Menginstalasi Sistem Operasi Jaringan
3.2 Mengevaluasi DHCP <i>Server</i>	4.2 Mengkonfigurasi DHCP <i>Server</i>
3.3 Mengevaluasi FTP <i>Server</i>	4.3 Mengkonfigurasi FTP <i>Server</i>
3.4 Mengevaluasi <i>Remote Server</i>	4.4 Mengkonfigurasi <i>Remote Server</i>
3.5 Mengevaluasi File <i>Server</i>	4.5 Mengkonfigurasi File <i>Server</i>

KOMPETENSI DASAR	KOMPETENSI DASAR
3.6 Mengevaluasi Web <i>Server</i>	4.6 Mengkonfigurasi Web <i>Server</i>
3.7 Mengevaluasi DNS <i>Server</i>	4.7 Mengkonfigurasi DNS <i>Server</i>
3.8 Mengevaluasi Database <i>Server</i>	4.8 Mengkonfigurasi Database <i>Server</i>
3.9 Mengevaluasi Mail <i>Server</i>	4.9 Mengkonfigurasi Mail <i>Server</i>
3.10 Mengevaluasi Control Panel Hosting	4.10 Mengkonfigurasi Control Panel Hosting

Sumber: (Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, 2017)

Pokok-pokok materi yang dipelajari dalam mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan, antara lain:

a. Sistem Operasi Jaringan

Sistem Operasi Jaringan (*Network Operating System*) adalah sebuah jenis sistem operasi yang ditujukan untuk menangani jaringan. Umumnya, sistem operasi ini terdiri atas banyak layanan atau *service* yang ditujukan untuk melayani pengguna, seperti layanan berbagi berkas, layanan berbagi alat pencetak (*printer*), DNS *Service*, HTTP *Service*, dan lain sebagainya. Istilah ini populer pada akhir dekade 1980-an hingga awal dekade 1990-an. Sistem operasi jaringan adalah suatu jenis sistem operasi yang dikhususkan untuk menangani jaringan. Sistem operasi ini terdiri atas banyak layanan atau *service* yang ditujukan untuk melayani pengguna, seperti layanan berbagi berkas, layanan berbagi alat pencetak (*printer*), DNS *Service*, HTTP *Service*, dan lain sebagainya.

1. Karakteristik Sistem Operasi Jaringan

Ada beberapa karakteristik dari sistem operasi jaringan yaitu:

1) Pusat kendali sumber daya jaringan.

- 2) Akses aman ke sebuah jaringan.
- 3) Mengizinkan *remote user* terkoneksi ke jaringan.
- 4) Mengizinkan *user* terkoneksi ke jaringan lain (misalnya Internet).
- 5) *Back up* data dan memastikan data tersebut tersedia.

2. Fungsi Utama Sistem Operasi Jaringan

- 1) Menghubungkan sejumlah komputer dan perangkat lainnya ke sebuah jaringan.
- 2) Mengelola sumber daya jaringan.
- 3) Menyediakan layanan.
- 4) Menyediakan keamanan jaringan bagi *multiple users*.
- 5) Mudah menambahkan *client* dan sumber daya lainnya.
- 6) Memonitor status dan fungsi elemen – elemen jaringan.
- 7) Distribusi program dan *update software* ke *client*.
- 8) Menggunakan kemampuan *server* secara efisien.
- 9) Menyediakan toleransi kesalahan.

3. Jenis-Jenis Sistem Operasi Jaringan berdasarkan Layanan (*Interface*)

a. Sistem Operasi Jaringan Berbasis GUI

Adalah Sistem operasi yang dalam proses Instalasinya, *user* tidak perlu menghafal *syntax – syntax* atau perintah DOS atau bahasa pemograman yang digunakannya. Berikut beberapa contoh Sistem Operasi jaringan berbasis GUI: Linux Redhat, Windows NT 3.51, Windows 2000 (NT 5.0), Windows *Server* 2003, Windows XP, Microsoft MS-NET, Microsoft LAN Manager, Novell NetWare.

b. Sistem Operasi Jaringan Berbasis Text

Adalah sistem operasi yang proses instalasinya, *user* diharapkan untuk menghafal perintah DOS yang digunakan untuk menjalankan suatu proses instalasi Sistem Operasi Jaringan tersebut, diantaranya adalah sebagai berikut: Linux Debian, Linux Suse, Sun Solaris, Linux Mandrake, Knoppix, MacOS. UNIX, Windows NT, Windows 2000 *Server*, Windows 2003 *Server*.

4. Jenis-Jenis Sistem Operasi Jaringan

2.1 *Close Source*

Pengertian *Close Source Software* adalah perangkat lunak atau *software* yang dipublikasikan tanpa diberikan kode sumbernya, pada *software* jenis *close source* hanya terdiri dari *file* binari saja tanpa adanya ruang untuk mengakses ke kode sumber *software* tersebut.

Secara umum, *software close source* memiliki lisensi atau hak cipta yang bertujuan untuk melindungi *software* tersebut dari penggunaan yang dapat merugikan si pembuat *software* dan menguntungkan pihak ketiga. *Software Close Source* bersifat terbatas dalam penggunaan, penyalinan, juga modifikasi. Bagi seseorang atau perusahaan yang bermaksud ingin mengakses kode sumber maka dibutuhkan perjanjian khusus yang dinamakan perjanjian *non-disclosure*.

Sistem Operasi *Close Source* adalah Sistem Operasi yang kodenya tidak dibuka untuk umum, pemilik kode *close source* bisa membagikan kodenya melalui lisensi secara gratis maupun dengan membayar. Pada Sistem Operasi *Close Source* ini paket program tidak dapat didistribusikan lagi selain oleh

Pembuat/Vendor Program tersebut. Jika ada pendistribusian yang bukan dari Vendor Program tersebut, maka dianggap sebagai pembajakan *software*.

2.2 *Open Source*

Sistem Operasi *Open Source* adalah perangkat lunak (*software*) yang di mana kode programnya bersifat terbuka dan disediakan oleh pengembangnya secara umum agar bisa untuk dipelajari, diubah maupun dikembangkan lebih lanjut serta disebarluaskan dan boleh bahkan untuk memperbaiki *bug* atau kesalahan pada program tersebut.

Sementara itu, jika ada pembuat perangkat lunak (*software*) yang tidak mengizinkan dari kode programnya untuk diubah dan dimodifikasi, namun kode program dari perangkat lunak tersebut sebenarnya tersedia, maka bukanlah disebut sebagai sistem operasi *open source*.

Yang perlu ditekankan di sini adalah, Sistem Operasi *Open Source* tidak selalu disediakan secara gratis, melainkan tetap ada biaya yang dikeluarkan untuk membeli program tersebut, Seperti halnya adalah RedHat Linux. Tujuan *Open Source* yang sesungguhnya adalah menghilangkan ketergantungan terhadap Vendor, yang di mana dari pihak Vendor bisa saja bertindak secara seenaknya. *Open Source* juga menyediakan *software* yang mudah untuk dijangkau oleh masyarakat luas dan menghindari adanya pengambilan keuntungan besar-besaran/berlebihan dari Vendor.

Dan perlu digarisbawahi, *Open Source* di sini bersifat bebas maksudnya bukan berarti sebebaskan-bebasnya, melainkan bebas untuk digunakan,

dikembangkan, disebarakan ulang dengan mempertanggungjawabkan secara bersama dan tidak untuk menghilangkan hak cipta pembuat.

b. DHCP *Server*

1. Pengertian DHCP *Server*

DHCP (*Dynamic Host Control Protocol*) adalah protokol pengalamatan host secara dinamis. Dalam sebuah jaringan yang besar, akan ada bagian yang pengalamatan IP address tidak begitu kritikal. Di bagian ini pengalamatan IP bisa dilakukan secara dinamis dan otomatis.

Apabila dalam sebuah jaringan diwajibkan memberi IP satu per satu dengan manual, maka akan memakan waktu yang sangat lama. Misalkan ada jaringan dengan pengguna 1500 orang, maka akan membutuhkan pengaturan alamat IP secara manual di tiap komputer sebanyak 1500 kali.

Karena itulah DHCP ada, sehingga komputer host tetap bisa terhubung dengan jaringan secara otomatis meskipun tidak mendapatkan IP address sesuai yang diminta, tapi sudah pasti akan mendapatkannya apabila IP masih tersedia dan DHCP *server* berjalan normal.

Pendapatan IP mempunyai waktu yang terbatas, DHCP mengatur agar IP bisa digunakan berulang-ulang. Ada batas penyewaan waktu yang harus disetujui oleh host. Jadi ketika waktu penyewaan habis, maka host bisa menentukan apakah dia ingin menyewa IP lagi atau berhenti supaya DHCP *server* bisa memberikan IP tersebut ke host lainnya.

Beberapa IP juga bisa diberikan secara statis untuk MAC address tertentu. Sehingga IP tersebut bisa diserahkan secara eksklusif untuk beberapa mesin yang

memang krusial dengan IP tersebut, misalnya membuat DNS *server* atau HTTP *server* local di daerah yang diatur IP nya oleh DHCP. Jadi DHCP tidak terbatas hanya bisa memberikan IP secara dinamis dan tidak teratur. Beberapa bisa teratur sehingga membuat DHCP lebih fleksible dalam berbagai keadaan.

2. Cara Kerja DHCP *Server*

DHCP *server* bekerja dengan cara menawarkan diri sebagai DHCP *server* dan menawarkan IP kepada host yang terhubung. Host akan meminta alamat IP kepada DHCP, lalu DHCP *server* akan memeriksa apakah masih ada alamat yang tersedia, dan alamat apa saja yang tersedia itu.

Setelah diketahui adanya alamat yang tersedia. Maka DHCP *server* akan memberikan kepada host tersebut alamat tersebut, DHCP juga menyimpan informasi tambahan seperti DNS *server* yang harus digunakan, beserta default gatewaynya.

Alamat IP diberikan lengkap dengan informasi kapan dia kadaluarsa sehingga host bisa meminta lagi dan DHCP *server* bisa menyatakan alamat tersebut sudah bebas dan bisa digunakan kembali baik oleh host yang sama atau berbeda.

DHCP *server* mempunyai batas dari IP mana sampai mana dia bisa memberikan alamat tersebut kepada host. Dengan batas ini jumlah host bisa dibatasi sesuai dengan keperluan. Digunakan sebagai alternatif untuk menjaga *server* dari koneksi host yang tidak diinginkan.

c. FTP Server

1. Konsep Protokol Pengiriman File (FTP)

Protokol pengiriman file atau biasa disebut FTP (*File Transfer Protocol*) adalah sebuah protokol *client-server* yang memungkinkan seorang pemakai untuk mengirim atau menerima file dari dan ke sebuah tempat/mesin dalam jaringan. Ia bekerja menurut aturan transport TCP dan sangat banyak digunakan dalam jaringan internet. Meskipun demikian juga dapat digunakan pada jaringan lokal, LAN.

Standar yang mendefinisikan FTP mendeskripsikan bahwa semua operasi yang menggunakan sebuah alat operasi sederhana yang disebut model FTP. Model FTP mendefinisikan tugas-tugas dari peralatan yang berpartisipasi dalam sebuah perpindahan file, dan dua kanal komunikasi yang terbentuk diantaranya. Serta komponen-komponen FTP yang mengatur kedua kanal dan definisi terminologi yang digunakan untuk komponen-komponen tersebut.

Karena termasuk sebagai protokol *client-server*, klien FTP disebut sebagai *user*, hal ini karena para pengguna FTP menjalankan FTP melalui sebuah mesin klien. Serangkaian operasi perangkat lunak FTP dalam sebuah mesin disebut sebagai proses. Perangkat lunak FTP yang berjalan dalam sebuah *server* disebut proses *server* FTP sedangkan yang berjalan di klien disebut proses klien FTP.

2. Kontrol Koneksi FTP dan Koneksi Data

Konsep kritis dalam memahami FTP adalah bahwa seperti kebanyakan protokol lain yang menggunakan protokol transport TCP, ia tidak hanya menggunakan satu koneksi TCP melainkan menggunakan dua koneksi. Model

FTP dirancang memerlukan dua kanal logik komunikasi antara proses *server* dan klien FTP:

a. Kontrol Koneksi

Ini merupakan koneksi logikal TCP yang dibuat ketika sebuah sesi FTP diadakan. Ia memelihara *throughput* selama sesi FTP dan digunakan hanya untuk melakukan pertukaran informasi *control*, seperti perintah FTP dan jawabannya. Ia tidak digunakan untuk mengirim file-file.

b. Koneksi Data

Setiap saat ketika data dikirimkan dari *server* ke klien atau sebaliknya, sebuah koneksi data TCP nyata dibangun di antara mereka. Data dikirimkan melalui koneksi data tersebut. Saat pengiriman file selesai, koneksi data ini dihentikan.

Alasan untuk menggunakan kanal-kanal yang berbeda ini adalah agar didapatkan keleluasaan bagaimana protokol FTP ini digunakan. Karena fungsi kontrol dan data dikomunikasikan melalui kanal yang berbeda, model FTP membagi perangkat lunak pada tiap peralatan menjadi dua komponen logikal protokol yang bertugas untuk masing-masing kanal. *Protocol Interpreter* (PI) adalah bagian dari perangkat lunak yang mengatur

koneksi berkaitan dengan pengiriman dan penerimaan perintah berikut jawabannya. *Data Transfer Process* (DTP) bertanggung jawab terhadap pengiriman dan penerimaan data antara klien dan *server*. Sebagai tambahan pada dua elemen di atas, pada proses FTP *user* ditambahkan komponen ketiga yakni antar muka *user* untuk berinteraksi dengan *user* FTP sebagai manusia, ia tidak

ditambahkan pada sisi *server*. Sehingga terdapat dua komponen proses FTP *server* dan tiga komponen proses FTP *user* pada keseluruhan proses FTP.

d. Remote Server

1. Konsep *Remote Server*

Remote Server adalah sebuah *server* yang didedikasikan untuk menangani pengguna yang tidak pada LAN tapi membutuhkan akses jarak jauh untuk itu. *Remote akses server* memungkinkan pengguna untuk mendapatkan akses ke file dan layanan cetak di LAN dari lokasi terpencil. Sebagai contoh, pengguna yang memanggil ke jaringan dari rumah menggunakan modem analog atau koneksi ISDN akan mendial ke *server akses remote*. Setelah pengguna dikonfirmasi ia dapat mengakses *drive* dan *printer* bersama seolah-olah ia secara fisik terhubung ke LAN kantor.

Kita dapat menggunakan misalnya perintah *telnet* untuk *login* secara *remote* ke sistem lain pada jaringan kita. Sistem ini dapat berada di jaringan area lokal atau melalui koneksi internet. Telnet beroperasi seolah-olah kita sedang *log in* ke sistem lain dari *remote* terminal. Kita akan diminta untuk menggunakan nama *login* dan *password*. Akibatnya, kita *login* ke akun lain pada sistem lain. Bahkan, jika kita memiliki akun di sistem lain, kita bisa menggunakan *Telnet* untuk masuk ke dalamnya

e. File Server

File Server adalah sebuah komputer terpasang ke jaringan yang memiliki tujuan utama memberikan lokasi untuk akses *disk* bersama, yaitu penyimpanan bersama file komputer (seperti dokumen, file suara, foto, film, gambar, *database*,

dll) yang bisa diakses oleh *workstation* yang melekat pada jaringan komputer yang sama. *Server* jangka menyoroti peran mesin di *client-server* skema, di mana klien *workstation* menggunakan penyimpanan. Sebuah file *server* tidak dimaksudkan untuk melakukan tugas-tugas komputasi, dan tidak menjalankan program atas nama klien. Hal ini dirancang terutama untuk memungkinkan penyimpanan dan pengambilan data sementara perhitungan dilakukan oleh *workstation*.

Samba adalah perangkat lunak yang dapat dijalankan pada *platform* selain Microsoft Windows, misalnya, UNIX, Linux, IBM *System 390*, *OpenVMS*, dan sistem operasi lain. Samba menggunakan protokol TCP / IP yang diinstal pada *server* host. Ketika dikonfigurasi dengan benar, hal itu memungkinkan host untuk berinteraksi dengan klien Microsoft Windows atau *server* seolah-olah itu adalah file dan *print server* Windows.

f. *Web Server*

Server Web atau yang dalam bahasa Inggris disebut *Web Server* adalah merupakan perangkat lunak (*software*) dalam *server* yang berfungsi untuk menerima permintaan (*request*) berupa halaman *web* melalui protokol HTTP dan atau HTTPS dari *client* yang lebih dikenal dengan nama *browser*, kemudian mengirimkan kembali (*respon*) hasil permintaan tersebut ke dalam bentuk halaman-halaman *web* yang pada umumnya berbentuk dokumen HTML. Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa *web server* merupakan pelayan (pemberi layanan) bagi *web client (browser)* seperti Mozilla, Chrome, Internet

Explorer, Opera, Safari dan lain sebagainya, supaya *browser* dapat menampilkan halaman atau data yang anda minta.

Fungsi utama dari *web server* adalah untuk mentransfer atau memindahkan berkas yang diminta oleh pengguna melalui protokol komunikasi tertentu. Oleh karena dalam satu halaman web biasanya terdiri dari berbagai macam jenis berkas seperti gambar, video, teks, audio, file dan lain sebagainya, maka pemanfaatan *web server* berfungsi juga untuk mentransfer keseluruhan aspek pemberkasan dalam halaman tersebut, termasuk teks, gambar, video, audio, file dan sebagainya. Pada saat anda ingin mengakses sebuah halaman *website*, biasanya anda mengetik halaman tersebut di *browser* seperti mozilla, chrome dan lain-lain. Setelah anda meminta (biasanya dengan menekan enter) untuk dapat mengakses halaman tersebut, *browser* akan melakukan permintaan ke *web server*.

Perangkat lunak yang berfungsi menerima permintaan HTTP ataupun HTTPS dari Klien yang dikenal dengan *web browser* dan mengirimkan kembali hasilnya dalam bentuk halaman-halaman *web*.

g. DNS Server

DNS *Server* merupakan salah satu komponen penting saat ini dalam sistem internet. Keberadaannya sangat membantu dalam mengakses berbagai layanan di internet, mulai dari situs berita, publikasi karya ilmiah, jejaring sosial dan masih banyak lagi manfaat lainnya. Kesemua layanan tersebut dapat diakses dengan mudah karena memiliki nama yang yang dapat diingat oleh *user*. *Server* DNS memegang peranan penting untuk menjaga kaitan antara nama dengan komputer

server tujuan aplikasi internet. Apabila ada permasalahan dalam *server* DNS akan menyebabkan akses ke suatu sumber daya di internet akan terganggu.

h. Database Server

Server basis data adalah sebuah program komputer yang menyediakan layanan pengelolaan basis data dan melayani komputer atau program aplikasi basis data yang menggunakan model *client/server*. *Database* adalah tempat dimana kalian meletakkan file-file data yang diperlukan oleh sebuah *website* ataupun aplikasi. Berhubung pada saat ini hampir seluruh *website* sudah berwujud dinamis yang pastinya membutuhkan *database*, maka kalian juga perlu menginstall sebuah *Database Server* sebagai lanjutan dari penginstalan *Web Server* di pembahasan sebelumnya.

i. Mail Server

Web mail server adalah sarana yang memungkinkan *user* dapat mengakses *e-mail* melalui *web* dalam kata lain *web mail server* adalah *interfaces* dengan kata lain sebuah *e-mail* yang berada di dalam *web* sehingga jika membuka *e-mail* tersebut kita harus membuka *web* terlebih dahulu dengan koneksi internet dan ini berbasis *webmail* bisa diakses menggunakan *web browser* internet explorer, firefox dan opera, google chrome, safari, netcape dan lain-lain.

Manfaat menggunakan *webmail* ialah bisa nyaman untuk mengirim surat, tidak perlu ke kantor pos, cukup duduk di depan komputer yang terhubung Internet dan ketik pesan lalu dikirim ke alamat tujuan dan hanya dengan hitungan detik *e-mail* dapat dikirimkan ke belahan dunia manapun. Selain itu pesan yang dikirim tidak hanya sekedar *text* (tulisan) saja. Isi *e-mail* dapat berupa gambar,

foto, video, program, bahkan suara. *Web mail* pastinya sudah sangat dikenal dan digunakan banyak orang di dunia ini. Dengan *web mail* kita dapat saling berkirim *e-mail* dengan teman, atau ke alamat *e-mail* tertentu. Selain mengirim *e-mail* dalam bentuk teks, kita juga dapat mengirim *e-mail* berupa file, dll. Dengan *web mail* kita bisa berkirim dan menerima *e-mail* dengan siapapun, kita juga bisa mengirim *e-mail* dalam bentuk teks dan lain-lain.

Selain itu manfaat *Web Mail* adalah untuk mengoperasikan *e-mail account* (membaca / menerima, mengirimkan, menghapus, membuat *address book*, dll). *Web Mail* sesuai digunakan apabila Alamat *e-mail* kita harus bisa diakses beberapa orang sekaligus. Misalkan *e-mail* kontak utama perusahaan dimana terdapat beberapa orang yang dapat mengakses dan menjawab *e-mail* yang masuk.

Selama mengelola *e-mail*, kita harus terkoneksi terus ke internet, kalau tidak maka prosesnya akan terhenti, dan Kita akan khawatir masalah kuota nya. *web mail* : kemampuannya untuk diakses dari mana saja di seluruh dunia. Dari kantor, warnet, rumah, luar negeri, rumah tetangga, atau dari tempat lain, terserah Kita. Yang penting, komputer yang Kita pakai memiliki akses internet. Kemudahan seperti ini disebabkan *e-mail* yang Kita kelola berada di *mail server* tertentu, bukan di komputer pribadi Kita, dan untuk mengoperasikan *e-mail account* (membaca / menerima, mengirimkan, menghapus, membuat *address book*, dll) yang sudah Kita buat melalui cPanel.

j. Control Panel Hosting

Control Panel Hosting menyediakan solusi elegan sebagai host dari beberapa situs *website* yang berjalan pada *Share hosting*, *VPS (Virtual Private Server)* dan *Dedicated Server*. *Control panel hosting* semacam ini menawarkan kemudahan untuk mengelola perangkat lunak berbasis *web* untuk menyederhanakan proses penanganan *server*, tanpa perlu memiliki pengetahuan akan *server administration*.

Control panel yang paling populer saat ini dan kuat brandingnya adalah *cPanel* dan *Plesk*. Kedua kontrol panel ini merupakan aplikasi berbayar yang dibayar setiap bulan bagi sebuah *provider hosting* untuk di install dalam *servernya*.

2.2 Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Miftachus Salam (2016) dengan judul Penyusunan Modul Pembelajaran Administrasi *Server* Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI Di Jurusan Teknik Komputer Dan Jaringan SMK Negeri 1 Sedayu Tahun Ajaran 2015/2016 dirancang untuk menyusun modul pembelajaran Administrasi *Server* pada materi *DHCP Server*, *DNS Server*, dan *Web/HTTP Server* untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa kemandirian belajar siswa meningkat setelah menggunakan modul pembelajaran Administrasi *Server* yang telah disusun. Hasil yang diperoleh dari rerata persentase peningkatan kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan

modul melalui angket mengalami peningkatan sebesar 6,02%, sedangkan melalui observasi meningkat sebesar 27,78%.

Penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Wilantara Adi Kusuma (2018) dengan judul Pengembangan *E-Modul* Pada Mata Pelajaran Administrasi *Server* Berbasis Project Based Learning Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja menghasilkan rancangan dan implementasi hasil rancangan pengembangan *e-Modul* pada mata pelajaran Administrasi *Server* berbasis project based learning kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil rancangan dan implementasi *e-Modul* pada mata pelajaran Administrasi *Server* berbasis project based learning kelas XI Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja dinyatakan berhasil diterapkan berdasarkan beberapa uji yang dilakukan. Hasil analisis data respon guru menunjukkan bahwa, didapatkan rata-rata skor respon sebesar 43, jika dikonversikan ke dalam tabel penggolongan respon maka termasuk pada kategori positif. Sedangkan untuk respon siswa terhadap pengembangan *e-Modul* didapatkan rata-rata skor respon sebesar 60,78, jika dikonversikan ke dalam tabel penggolongan respon siswa termasuk pada kategori positif.

Penelitian yang dilakukan oleh Farid Candra Irawan (2015) dengan judul Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android Untuk Mata Pelajaran Manajemen Produksi Pada Siswa Kelas XI Di SMK Negeri Surabaya bertujuan untuk mengetahui kelayakan media *e-Modul* dan untuk mengetahui efektivitas media *e-Modul* dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TPPPP 2 di SMK N 1

Surabaya. Hasil uji coba kepada dua ahli materi yaitu 100% dan uji coba kepada dua ahli media yaitu 89,15%. Sedangkan hasil uji coba perorangan yaitu 94,4%, uji coba kelompok kecil yaitu 97,39%, dan uji coba kelompok besar yaitu 99,3%. Hasil uji t memperoleh data $8,472 > 1,684$ maka hasil tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar.

Penelitian yang dilakukan oleh Tien Aminatun, Bambang Subali, Irma Prihartina, F. Angel Masing, Arsi Dwiyani, Titis Nindiasari, Ahmad Sidiq, Muhammad Luthfi (2016) dengan judul Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android Mobile Materi Ekosistem Lokal Nusa Tenggara Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA menggunakan jenis penelitian survey yang dilanjutkan dengan penelitian pengembangan dengan desain kuasi eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah semua SMA/MA di Provinsi NTB dan NTT. Sampel penelitian yaitu semua guru SMA/MA se-Kabupaten Lombok Timur, NTB dan se-Kabupaten Kupang, NTT. Berdasarkan hasil survei tersebut kemudian diperoleh satu SMA (SMAN 2 Selong, Lombok Timur, NTB) yang dijadikan sebagai *research population*. Hasil uji terbatas *e-Modul* berbasis android mobile menunjukkan bahwa berdasarkan aspek bahasa, aspek konstruksi, dan aspek materi termasuk dalam kategori baik dengan skor 3,09, dan *e-Modul* berbasis android efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik yang ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$.

Dalam penelitian ini, yang membedakan dari penelitian sebelumnya yaitu pengembangan *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan berbasis aplikasi android, dimana dalam penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Miftachus Salam

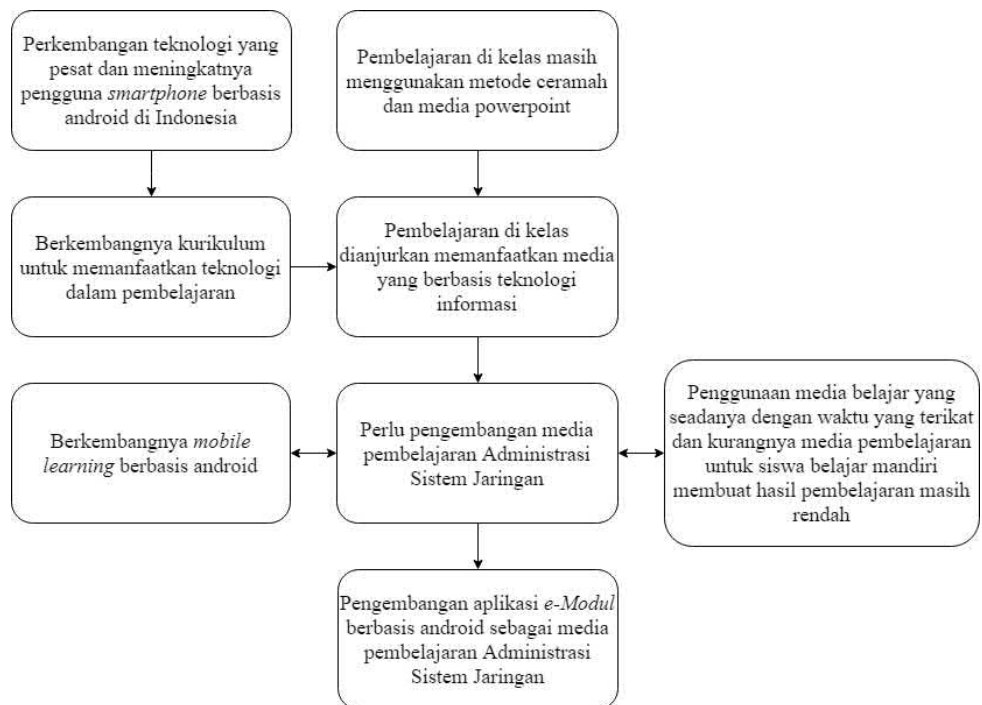
(2016) melakukan penyusunan Modul Pembelajaran Administrasi *Server*, sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Wilantara Adi Kusuma (2018) melakukan pengembangan *e-Modul* pada mata pelajaran Administrasi *Server* Berbasis Project Based Learning.

2.3 Kerangka Pikir

Menurut Uma Sekaran dalam Sugiyono (2015:60) menjelaskan bahwa kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting jadi dengan demikian maka kerangka berpikir adalah sebuah pemahaman yang melandasi pemahaman-pemahaman yang lainnya, sebuah pemahaman yang paling mendasar dan menjadi pondasi bagi setiap pemikiran atau suatu bentuk proses dari keseluruhan dari penelitian yang akan dilakukan.

Perkembangan teknologi yang pesat dan meningkatnya pengguna *smartphone* berbasis android di Indonesia menyebabkan berkembangnya kurikulum untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran di kelas yang masih menggunakan metode ceramah dan media powerpoint dianjurkan memanfaatkan media yang berbasis teknologi informasi sesuai dengan kurikulum. Selain itu, penggunaan media belajar yang seadanya dengan waktu yang terikat dan kurangnya media pembelajaran untuk siswa belajar mandiri membuat hasil pembelajaran masih rendah. Hal itu ditunjukkan dari sebagian hasil belajar siswa yang masih di bawah KKM. Seiring dengan berkembangnya *smartphone* berbasis android maka berkembang pula *mobile*

learning berbasis android. Dengan demikian, maka perlu pengembangan media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan untuk menunjang pembelajaran, sehingga dilakukan pengembangan aplikasi *e-Modul* berbasis android sebagai media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

5.1 Simpulan Tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di BAB IV, maka dapat disimpulkan:

1. Aplikasi *e-Modul* sebagai media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan telah berhasil dibuat menggunakan Android Studio dengan model pengembangan *Research and Development (R&D)* sesuai dengan kebutuhan pengguna.
2. Kelayakan aplikasi terbagi menjadi tiga aspek pengujian, yaitu *functionality testing* mendapat persentase 100%, uji media mendapat persentase 100%, dan uji materi mendapat persentase 100%. Dari hasil tersebut dapat dinyatakan penilaian aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan dalam kategori “Layak”, artinya aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan layak digunakan sebagai media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan berbasis Android.
3. Hasil penggunaan aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan yang diimplementasikan kepada siswa dapat dilihat dari hasil angket respon siswa yang mendapatkan hasil rata-rata perolehan dari setiap aspek adalah 80,72%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa respon siswa positif terhadap aplikasi yang telah dikembangkan.

5.2 Keterbatasan Hasil Penelitian

Keterbatasan dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Pengembangan aplikasi *e-Modul* yang belum sempurna, hanya terdiri dari KI dan KD, Materi, Video Tutorial dan Latihan Soal.
2. Kualitas aplikasi yang belum terlalu bagus seperti aplikasi yang sudah terkenal.
3. Pengujian aplikasi hanya menggunakan tiga aspek pengujian yaitu, *functionality testing* (uji *black-box*), uji media dan uji materi, serta *usability testing* (respon siswa).
4. Penelitian hanya dilakukan di satu sekolah dengan jumlah responden 30 siswa yaitu siswa kelas XII TKJ SMK Negeri 1 Purbalingga.

5.3 Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan dalam pengembangannya dinyatakan layak dan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan berbasis android pada siswa TKJ.
2. Aplikasi mendapat respon baik dari guru karena dapat digunakan sebagai salah satu media yang menunjang pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan.
3. Respon siswa terhadap aplikasi positif, hal ini dapat diketahui dari angket respon siswa pada saat penelitian dilakukan bahwa aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan membantu pembelajaran Administrasi

Sistem Jaringan dilihat dari segi isi materi yang mudah dipahami, tampilam yang menarik dan mudah digunakan.

5.4 Saran

Aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan sebagai media pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan berbasis android masih jauh dari kata sempurna, sehingga perlu dilakukan pengembangan lagi untuk penelitian selanjutnya agar menjadi lebih baik lagi. Adapun beberapa saran yang diberikan yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya, aplikasi masih sangat sederhana, perlu ditambahkan materi yang lebih lengkap dan kualitas aplikasi yang lebih baik.
2. Bagi guru dan siswa, diharapkan dapat menggunakan aplikasi *e-Modul* Administrasi Sistem Jaringan pada saat pembelajaran Administrasi Sistem Jaringan di kelas agar aplikasi yang sudah dikembangkan dapat bermanfaat dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminatun, T., B. Subali, I. Prihartina, F. A. Masing, A. Dwiyani, T. Nindiasari, A. Sidiq, dan M. Luthfi. 2016. Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Android Mobile* Materi Ekosistem Lokal Nusa Tenggara untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 223-230.
- Aminudin, N., et al. 2018. Application Program Learning based on Android for Students Experiences. *International Journal of Engineering & Technology* 7(2.27):194-198.
- Anasikhatussalafi. 2018. Pengembangan *E-Modul* Interaktif sebagai Sumber Belajar pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Materi Logika dan Algoritma untuk Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bambanglipuro. *skripsi*. Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariputri, G. P. 2015. Pengembangan Aplikasi Android untuk Mendukung Pembelajaran *Listening* Bahasa Inggris Kelas XI SMA. *skripsi*. Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Arista, F. S., dan H. Kuswanto. 2018. Virtual Physics Laboratory Application Based on the Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction* 11(1):1-16.
- Cahyo, N. D., S. Sunardiyo. 2016. Pengembangan Media *Digital Games Based Learning (DGBL)* pada Materi Operasi Himpunan Matematika Kelas VII di SMP Negeri 9 Semarang. *Edu Komputika Jurnal* 3(1):33-39.
- Edris, E. M. R. 2018. Pengembangan *E-Modul (Electronic Module)* pada Mata Pelajaran Pengolahan Citra Digital Materi Vektor untuk Siswa Kelas XI Multimedia SMK Negeri 1 Klaten. *skripsi*. Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. 2017. *Pedoman Penulisan Skripsi / TA*. Semarang. Universitas Negeri Semarang.

- Fausih, M. dan Danang T. 2015. Pengembangan Media *E-Modul* Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*)” untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* 01(01):1-9.
- Irawan, F. C. dan Danang, T. 2015. Pengembangan *E-Modul* Berbasis Android untuk Mata Pelajaran Manajemen Produksi pada Siswa Kelas XI di SMK Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan* 01(01):0-216.
- Juhara, Z. P. 2016. *Panduan Lengkap Pemrograman ANDROID*. Ed. I. Yogyakarta: ANDI.
- Kadir, A. 2013. *From Zero to A Pro – Pemrograman Aplikasi Android*. Ed. I. Yogyakarta: ANDI.
- Kusuma, I. W. W. A., G. S. Santyadiputra, dan I. G. P. Sindu. 2018. Pengembangan *E-Modul* pada Mata Pelajaran Administrasi Server Berbasis *Project Based Learning* Kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* 7(1):12-24.
- Liliarti, N., dan H. Kuswanto. 2018. Improving the Competence of Diagrammatic and Argumentative Representation in Physics through Android-Based Mobile Learning Application. *International Journal of Instruction* 11(3):106-122.
- Martono, K. T., dan O. D. Nurhayati. 2014. Implementation of Android Based Mobile Learning Application as a Flexible Learning Media. *International Journal of Computer Science Issues* 11(1):168-174.
- Prabowo, D. Y., E. Suprpto, dan R. Safi'i. 2015. Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Menggunakan Fitur API *Gesture* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Mengenal Aksara Korea di SMK Negeri 1 Purbalingga. *Diktatum : Jurnal Penelitian Tindakan Kelas* 17(2):74-82.
- Prasetyo, Y. D., J. Ikhsan, dan L. P. Sari. 2014. The Development of Android-Based Mobile Learning Media as Chemistry Learning for Senior High School on Acid Base, Buffer Solution, and Salt Hydrolysis. *Proceeding of International Conference On Research, Implementation And Education Of Mathematics And Sciences*. Yogyakarta State University. Yogyakarta. 113-121.
- Salam, M. M. 2016. Penyusunan Modul Pembelajaran Administrasi Server untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI di Jurusan Teknik Komputer Jaringan SMK Negeri 1 Sedayu Tahun Ajaran

2015/2016. *skripsi*. Pendidikan Teknik Informatika Univeristas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Setiani, N. 2018. Aplikasi 'HANACARAKA' sebagai Media Pembelajaran Aksara Jawa Berbasis Android. *skripsi*. Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Setiawan, A., A. Handoyo, dan R. Hadi. 2017. Indonesian Culture Learning Application based on Android. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)* 7(1):526-535.

Shabrina, dan H. Kuswanto. 2018. Android-Assisted Mobile Physics Learning through Indonesian Batik Culture: Improving Students' Creative Thinking and Problem Solving. *International Journal of Instruction* 11(4):287-302.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugihartini, N. dan N. L. Jayanta. 2017. Pengembangan *E-Modul* Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 14(2):221-230.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Susanto, J. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Lesson Study dengan Kooperatif Tipe Numbered Heads Together untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA di SD. *Journal of Primary Educational* 1(2).

Sutirman. 2013. *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yektyastuti, R. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Kelarutan untuk Meningkatkan Performa Akademik Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 2(1):88-99.

Widiansyah, A. T., S. E. Indriwati, Munzil, dan A. Fauzi. 2018. *I-Invertebrata* as an Android-Based Learning Media for Molluscs, Arthropods, and Echinoderms Identification and its Influence on Students' Motivation. *Indonesia Journal of Biology Education* 4(1):43-52.