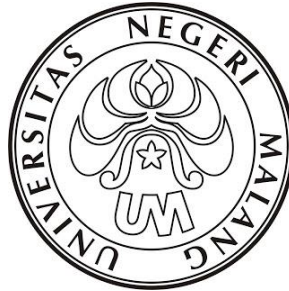


**LAPORAN PENELITIAN
DOSEN**



**PENGEMBANGAN *ELECTRONIC PERFORMANCE
SUPPORT SYSTEM* BERBENTUK *AUGMENTED REALITY*
PADA MATAKULIAH TEKNOLOGI JARINGAN**

Yerry Soepriyanto/NIDN 0008097403
Sulthoni/NIDN 0029015803
Saidah Ulfa/NIDN 0010097904

**FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS NEGERI MALANG
DESEMBER 2016**

HALAMAN PENGESAHAN

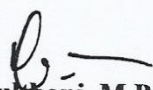
- Judul Penelitian** : Pengembangan *Electronic Performance Support System* Berbentuk Augmented Reality pada Matakuliah Teknologi Jaringan
- Kode>Nama Rumpun Ilmu** : 798/Teknologi Pendidikan
- Ketua Peneliti**
- a. Nama Lengkap : Yerry Soepriyanto, ST, MT
 - b. NIDN : 0008097403
 - c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - d. Program Studi : Teknologi Pendidikan
 - e. Nomo HP : 08123323958
 - f. Alamat E-Mail : yerry.soepriyanto.fip@um.ac.id
- Anggota Peneliti (1)**
- a. Nama Lengkap : Dr. Sulthoni, M.Pd
 - b. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Malang
 - c. NIDN : 0029015803
- Anggota Peneliti (2)**
- a. Nama Lengkap : Saida Ulfa, ST, M.Ed, Ph.D
 - b. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Malang
 - c. NIDN : 0010097904
- Lama Penelitian Keseluruhan : 7 bulan
- Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 10.000.000,-

Malang, 27 Desember 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pendidikan

Ketua Pelaksana


Dr. Sulthoni, M.Pd
NIP.19580129 198601 1 001


Yerry Soepriyanto, ST, MT
NIP. 19740908 200604 1 001

Menyetujui,


Ketua
Sekretaris LP2M
Dr. H. Moh. Ishom, M.Pd
NIP. 19580818 198102 1 002


Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan
Prof. Dr. Bambang Budi Wiyono, M.Pd
NIP. 19640312 199001 1 001

RINGKASAN

Pebelajar kadangkala merasa kesulitan pada saat mengilustrasikan isi pembelajaran berupa pengetahuan konsep dan prosedur. *Augmented reality* (AR) memberikan kesempatan untuk digunakan dalam pembelajaran melalui desain aplikasi yang dikembangkan. Media video yang termediasikan oleh AR dapat memberikan nilai tambah pada saat rancangan pengembangannya melibatkan domain yang ada. Sedangkan animasi juga dapat memberikan nilai tambah pada pembelajaran serta ketertarikan pebelajar dalam memahami materi pokok bahasan. Oleh karena itu pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *Augmented Reality* yang valid untuk digunakan dalam sistem elektronik pendukung kinerja (*Electronic Performance Support System*) pembelajaran. *Marker* (Penanda) ditempatkan pada bahan ajar bagian gambar yang mengilustrasikan sebuah konsep atau prosedur, sehingga pada saat pebelajar belum mamahami secara penuh maka kamera smartphone yang digunakan sebagai detektor *marker* menangkap dan menjalankan media penyampai pengetahuannya baik berupa video maupun animasi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Lee-Owen dengan tiga tahap penyelesaiannya, dengan pertimbangan adanya media (lingkungan) yang digunakan dalam menghantarkan media.

PRAKATA

Segala puji ke hadirat Allah SWT. Atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporannya dapat terselesaikan dengan lancar.

Ucapan terima kasih, kami haturkan kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran kegiatan ini, terutama:

1. Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang yang telah memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan penelitian.
2. Ketua Jurusan yang telah menyetujui kegiatan dan bantuan dana yang diberikan.
3. Kepala Bengkel dan Workshop jurusan Teknologi Pendidikan telah menyediakan tempat untuk meneliti dan mengembangkan.
4. Tak lupa kami haturkan terima kasih kepada seluruh tim riset dan pengabdian di ruang Bengkel dan Workshop D1.204, serta semua pihak yang membantu terselesaikannya pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

Tak ada gading yang tak retak, tak ada yang sempurna kecuali Allah yang Maha Sempurna. Kritik dan saran sangat kami harapkan, untuk perbaikan dan pelaksanaan penelitian selanjutnya.

Malang, Desember 2016

Pelaksana

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Tujuan khusus.....	2
C. Urgensi penelitian	3
D. Temuan inovasi dan target penerapan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Road map penelitian terdahulu.....	4
B. Gagasan penelitian berdasarkan road map dan pustaka primer.....	6
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model pengembangan	9
B. Tahap Analisis	10
C. Tahap Desain dan Pengembangan.....	10
D. Tahap Evaluasi	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil tahap analisis	12
B. Hasil tahap desain dan pengembangan	14
C. Hasil tahap evaluasi	17
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	19
B. Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Model Pengembangan Lee- Owen	9
Gambar 4.1 Buku ajar yang ada <i>marker</i> -nya	14
Gambar 4.2 Smartphone yang meminali marker	15
Gambar 4.3 Hasil pemindaian memunculkan media animasi pada smartphone.	15
Gambar 4.4 Media animasi yang dijalankan pada smartphone.....	15
Gambar 4.5 Buku ajar yang terdapat marker untuk media video	16
Gambar 4.6 Video yang sedang dijalankan pada smartphone	16
Gambar 4.7 Mahasiswa sedang memindai marker pokok bahasan segmentasi..	17
Gambar 4.8 Media animasi pokok bahasan segmentasi sedang dimainkan.....	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus dan RPP	23
Lampiran 2 Buku Ajar dengan <i>featuring Augmented Reality</i>	37
Lampiran 3 Buku petunjuk pemanfaatan	42
Lampiran 4 Angket Ahli Media	45
Lampiran 5 Angket Ahli Materi.....	48
Lampiran 6 Artikel.....	53

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi yang demikian cepat, memberikan kesempatan manusia untuk menciptakan dan mengembangkan perangkat atau peralatan yang membantu hidupnya. Teknologi *smartphone* berkembang mulai dari hanya untuk telepon menjadi perangkat yang bisa menjawab kebutuhan manusia secara personal, bersifat portable (bisa dibawa kemana-mana) dan *mobile* (untuk berbagai macam kegiatan/aktivitas). *Augmentend Reality* adalah realitas tertambah, dimana teknologi ini secara umum diterapkan pada perangkat *mobile* atau *gadget*. Teknologi ini bersifat Hybrid atau mencampurkan apa yang ada di kenyataan atau dunia nyata dengan virtual, sehingga bisa menghidupkan dunia nyata yang statis menjadi lebih dinamis secara virtual.

Teknologi Jaringan adalah sebuah mata kuliah yang ditawarkan di jurusan Teknologi Pendidikan UM. Matakuliah ini ditawarkan sebagai matakuliah KBK Bidang Keahlian Berkarya, yang memberikan wawasan tentang teknologi yang digunakan untuk menghantarkan pembelajaran. Selain itu juga dapat dijadikan sebagai alat pendukung kompetensi lulusan, sehingga alumni TEP dapat dikatakan layak sebagai seorang teknolog pembelajaran yang berwawasan *Information Communication Technology (ICT)*.

Mata kuliah teknologi jaringan sudah dilengkapi dengan perangkat pembelajaran yang memadai yaitu Rencana Perkuliahan Semester, *Handout*, file presentasi pembelajaran, serta demonstrasi maupun praktek. Pelaksanaan pembelajaran di kelas dilakukan sesuai dengan Rencana Perkuliahan Semester (RPS) yang disampaikan di awal pertemuan dan setiap mahasiswa memilikinya. Dalam penyampaian pembelajaran di kelas kadangkala mahasiswa belum bisa memahami materi yang disampaikan. Hal ini bisa disebabkan karena kurangnya waktu yang disediakan untuk pembelajaran atau mahasiswa mempunyai hambatan psikologis dalam mendiskusikan materi tersebut di kelas.

Handout bisa membantu mahasiswa dalam memahami materinya secara mandiri, meskipun membutuhkan waktu dalam mengerti dan memahaminya. Secara umum mahasiswa mengalami kesulitan dalam membaca Handout berkaitan dengan pengetahuan konsep maupun prosedur. Untuk itu mahasiswa membutuhkan alat atau perangkat untuk meningkatkan kinerja pembelajarannya. Alat tersebut bisa berupa sebuah sistem yang didesain dan dirancang dalam menyelesaikan pekerjaan. Sistem ini disebut dengan *Electronic Performance Support System/EPSS* (Sistem Elektronik Pendukung Kinerja) adalah sebuah sistem elektronik yang digunakan untuk mendukung kinerja suatu pekerjaan. EPSS adalah sebuah sistem elektronik yang terintegrasi atau infrastruktur yang dapat menyediakan akses ke informasi dan alat untuk membolehkan individu untuk mencapai kinerja tingkat tinggi dalam waktu yang singkat dan minimum dukungan dari orang lain.

Augmented Reality akan memberikan tambahan pengetahuan untuk tujuan meningkatkan pemahaman melalui realitas yang sudah ada yaitu *handout* yang digunakan oleh mahasiswa. Tambahan tersebut berupa media penghantar informasi pengetahuan prosedur dalam bentuk video dan animasi yang dijalankan secara otomatis apabila mahasiswa membutuhkan peningkatan pemahaman. Dengan demikian pengembangan yang diharapkan adalah sebuah perangkat lunak aplikasi pembelajaran berbasis *augmented reality* yang ditanamkan pada perangkat mobile (Tablet atau Smartphone)

B. TUJUAN KHUSUS

- 1) Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang berusaha untuk memfasilitasi mahasiswa belajar dengan mengembangkan perangkat lunak aplikasi berteknologi *Augmented Reality*.
- 2) Augmented reality akan memberikan nilai tambah dan memperkaya fitur handout yang bersifat buku teks dengan media video dan animasi melalui perangkat *gadget*.

C. URGENSI PENELITIAN

- 1) Penelitian ini memberikan nilai penting dalam memperkaya sumber belajar dengan menambahkan fitur dari handout yang sudah ada.
- 2) Hasil pengembangan bisa digunakan untuk pembelajaran di masa yang akan datang.
- 3) Meneruskan penelitian yang sudah ada dan memberikan kontribusi dalam Roadmap penelitian *mobile learning* serta *augmented learning*.

D. TEMUAN INOVASI DAN DAN TARGET PENERAPAN

- 1) Media yang dijadikan konten pembelajaran dalam augmented reality tersebut adalah berbentuk media video dan animasi dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman pengetahuan kognitif dan prosedur..
- 2) Purwarupa perangkat lunak aplikasi pembelajaran dalam bentuk augmented reality yang diintegrasikan melalui handout yang sudah ada. Perangkat lunak tersebut diinstalasi pada perangkat gadget.
- 3) Publikasi Ilmiah dalam bentuk jurnal dan prosiding

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Road Map Penelitian Terdahulu

Menurut Asosiasi Teknologi Komunikasi Pendidikan (*Association of Education Communication Technology/AECT*), sumber belajar adalah semua sumber (baik berupa data, orang atau benda) yang dapat digunakan untuk memberi fasilitas (kemudahan) belajar bagi siswa. Sumber belajar itu meliputi pesan, orang, bahan, peralatan, teknik dan lingkungan/latar.

Ditinjau dari asal usulnya, sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu: sumber belajar yang dirancang (*learning resources by design*) yaitu sumber belajar yang memang sengaja dibuat untuk tujuan pembelajaran. Contohnya adalah : buku pelajaran, modul, program audio, transparansi (OHT). Jenis sumber belajar yang kedua adalah sumber belajar yang sudah tersedia dan tinggal dimanfaatkan (*learning resources by utilization*), yaitu sumber belajar yang tidak secara khusus dirancang untuk keperluan pembelajaran, namun dapat ditemukan, dipilih dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Dalam definisinya AECT melalui karyanya *The Definition of Educational Technology* (1977) mengklasifikasikan sumber belajar menjadi 6 macam yaitu:

- 1) *Message* (pesan), yaitu informasi/ajaran yang diteruskan oleh komponen lain dalam bentuk gagasan, fakta, arti, dan data. Termasuk dalam komponen pesan adalah semua bidang studi/mata kuliah atau bahan pengajaran yang diajarkan kepada peserta didik.
- 2) *People* (orang), yakni manusia yang bertindak sebagai penyimpan, pengolah, dan penyaji pesan, misalnya guru, dosen, peserta didik dsb.
- 3) *Material* (bahan), yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat atau perangkat keras ataupun oleh dirinya sendiri. Misalnya, film, audio, majalah dsb.
- 4) *Device* (alat), yakni sesuatu (perangkat keras) yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan. Misalnya, OHP, slide, radio dsb.

- 5) *Technique* (teknik), yaitu prosedur atau acuan yang dipersiapkan untuk penggunaan bahan, peralatan, orang, lingkungan untuk menyampaikan pesan. Misalnya, simulasi, demonstrasi, tanya jawab dsb.
- 6) *Setting* (lingkungan), yaitu situasi atau suasana sekitar dimana pesan disampaikan baik lingkungan fisik maupun nonfisik, misalnya kelas, perpustakaan, tenang, ramai dsb.

Disamping itu, dapat juga diklasifikasikan sumber belajar dari versi yang lain, yaitu:

- a. menurut sifat dasarnya, sumber belajar ada 2 macam yaitu sumber insani (human) dan non-insani (non-human).
- b. menurut segi pengembangannya, sumber belajar ada 2 macam:
 - *Learning resources by design* (sumber belajar yang dirancang untuk keperluan pengajaran).
 - *Learning resources by utilization* (sumber belajar yang tidak dirancang untuk keperluan pengajaran).

Berawal dari kajian pustaka diatas, tahun 2011 melaksanakan penelitian hibah bersaing yang salah satu produknya adalah pengembangan *handout* perkuliahan. Penelitian tersebut adalah pengembangan model pengelolaan kuliah bersama rumpun matakuliah sama pada karakteristik lembaga penyelenggara berbeda. Handout yang telah dikembangkan mendapatkan penilaian valid dari ahli media maupun ahli materi. (Soepriyanto et. al, 2011)

Penelitian ini berlanjut ke tahun II yaitu tahun 2012, dimana penerapan model pengelolaan bersama mendapat sambutan yang cukup baik dimana lembaga mitra (STT STIKMA Internasional) masih dalam taraf menerapkan pembelajaran dengan model tersebut. Meskipun demikian buku pegangan mendapatkan hasil yang sangat positif dari kedua kelompok mahasiswa baik lembaga mitra maupun lembaga sendiri. (Soepriyanto, Praherdhiono & Adi, 2012)

Tahun 2012, penelitian dilanjutkan oleh mahasiswa dengan melakukan eksperimen antara kelompok mahasiswa yang belajar dengan sistem blended diperkaya dengan handout dan tanpa handout. (Widiantoro, 2012). Tahun yang sama mahasiswa lain melakukan penelitian pengembangan dari handout yang

sudah ada ditambahkan Thesaurus *online*. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dalam bentuk media web untuk memfasilitasi pemahaman dalam konteks belajar mandiri melalui handout yang sudah ada. (Prihatmoko, 2012)

Tahun 2013 penelitian dilanjutkan dengan pengembangan *electronic performance support system* berbentuk thesaurus online pada model *blended learning*. Penelitian yang mengembangkan sebuah produk untuk mendukung pembelajaran terutama pada saat pebelajar membaca handout dan membutuhkan pemahaman lebih dengan mencari padanan kata yang ada di buku melalui thesaurus yang disediakan secara online. (Soepriyanto, Sulthoni & Husna; 2013)

Tahun 2015 mahasiswa mengubah format tampilan gambar pada *handout* agar *augmented reality* bisa diterapkan dengan menambahkan obyek berupa *marker 2D* (Penanda). Penelitian ini produknya adalah media video dan animasi dalam bentuk digital yang diintegrasikan pada perangkat *smartphone* atau *tablet* dalam meningkatkan pemahaman atas pengetahuan proses atau prosedur.

B. Gagasan Penelitian Berdasarkan Road Map Dan Pustaka Primer

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, mulai dari pengembangan handout sebagai sumber belajar dalam model kuliah bersama, eksperimen atas handout yang telah dikembangkan dalam konteks belajar online, pengembangan sistem elektronik untuk mendukung kinerja belajar melalui padanan kata yang bisa dipahami pebelajar saat membaca handout, bisa memberikan gambaran tentang perjalanan penelitian yang telah dilakukan yaitu pemanfaatan dan pengayaan handout sebagai sumber belajar dalam konteks belajar mandiri maupun berkolaborasi. Hadirnya teknologi *augmented reality* memberikan peluang dan tantangan dalam mengembangkan pengayaan fitur baru bagi handout yang sudah ada. Penelitian ini juga mengambil keuntungan dari inovasi teknologi hardware dan software untuk perangkat mobile dan peningkatan popularitas di masyarakat. Hal yang lain adalah pengembangan yang signifikan pemodelan pengguna dan proses personalisasi yang menempatkan pebelajar sebagai pusat proses belajar.

Sistem *augmented reality* memungkinkan untuk mengkombinasikan atau suplemen obyek dunia nyata dengan obyek virtual atau informasi yang dilapiskan di atasnya obyek nyata (*superimposed*). Sebagai sebuah hasil obyek virtual terlihat

berada di ruang yang sama dengan dunia nyata (Azuma et al, 2001). Augmented Reality juga memungkinkan kombinasi konten virtual dengan dunia nyata terlihat tanpa sambungan (Azuma et al, 2001).

Dalam bidang pendidikan, augmented reality memberikan peranan besar seperti yang dilaporkan beberapa peneliti. Augmented Reality sangat bermanfaat dalam meningkatkan motivasi pebelajar pada saat proses belajar (Liu & Chu, 2010; Di Serio et al., 2013; Jara et al., 2011; Bujak et al., 2013; Chang et al., 2014). Penelitian lain mengkaji siswa belajar dengan menggunakan augmented reality dan tanpa menggunakan augmented reality. Hasilnya ada dua yaitu dampak positif dan negatif. Dampak positifnya meningkatnya pemahaman konten, struktur belajar spasial, asosiasi bahasa, retensi memori jangka panjang, kolaborasi dan motivasi menjadi lebih baik. Dampak negatifnya perhatian bersifat terowongan, kesulitan kebermanfaatannya seperti yang disampaikan oleh Radu (2012) dan Radu (2014)

Menurut Duleavy dan Dede dalam Handbook of Research on Educational Communications Technology (2014) bahwa *augmented reality* untuk belajar dalam memanfaatkan *mobile*-nya, kesadaran konteks teknologi (melek teknologi) baik smartphones maupun tablet, membolehkan pebelajar untuk berinteraksi dengan informasi digital yang dilekatkan dalam lingkungan fisik. Tentunya dengan memperhatikan kemampuan dan keterbatasan AR dalam berhubungan dengan pengajaran, belajar dan desain pembelajarannya. Ada dua bentuk AR yang saat ini tersedia bagi pembelajar yaitu kesadaran lokasi (*location aware*) dan berbasis penglihatan (*vision based*).

Electronic Performance Support System (EPSS) atau sistem elektronik pendukung kinerja merupakan sebuah sistem elektronik terintegrasi atau infrastruktur yang menyediakan akses informasi dan peralatan yang dikembangkan untuk meningkatkan kinerja sebuah pekerjaan dalam waktu yang singkat dan dukungan minimum dari orang lain. Pertama kali diperkenalkan oleh Gery tahun 1989 yang merupakan istilah baru dalam bidang pelatihan dan desain pembelajaran di perusahaan.

Pada awalnya EPSS adalah sebuah perangkat lunak program komputer atau komponen yang memperbaiki kinerja pekerja. Caranya adalah dengan

mengurangi kekompleksan atau sejumlah langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan sebuah tugas, menyediakan informasi kinerja yang dibutuhkan pekerja untuk melaksanakan tugas, dan menyediakan sistem pendukung keputusan yang membolehkan pekerja mengidentifikasi tindakan yang sesuai untuk seperangkat kondisi tertentu.

Ada empat elemen menurut Gery (1991) yaitu berbasis informasi, nasihat, tutorial dan alat yang membantu pengguna. Perkembangan selanjutnya menurut Gustafson (2000) tidak hanya sekedar elemen yang diungkapkan Gary. Elemen basis informasi bisa melibatkan sumber pengetahuan yang banyak, nasihat bisa diperkaya dengan sistem pakar atau kecerdasan buatan, tutorial bisa diperluas dan berisi multimedia pembelajaran kontekstual dan elemen alat telah menjadi lebih rumit dan canggih.

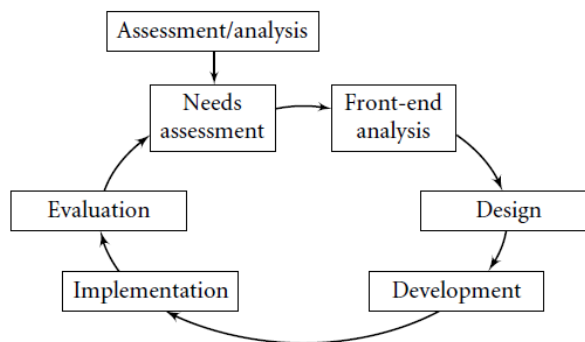
Dengan demikian penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang memberikan kesempatan kepada pebelajar untuk meningkatkan kinerjanya melalui perangkat lunak aplikasi yang tertanam dalam gadget. Perangkat lunak aplikasi itu adalah augmented reality yang berbasis penglihatan (*vision based*) yaitu dengan cara mengarahkan kamera gadget pebelajar pada sebuah objek (*QR code, target 2D, marker object*) yang ditempatkan pada Handout. Dengan cara ini kekuatan potensial AR sebagai alat belajar adalah kemampuannya untuk mengizinkan pebelajar melihat dunia sekitarnya dengan cara baru dan mendorong masalah realistik pada sebuah konteks yang mana pebelajar siap dihubungkan.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan sehingga model yang digunakan adalah model pengembangan. Pengembangan lebih difokuskan pada konten yang akan disampaikan ke pebelajar, tentunya media yang digunakan untuk menyampaikan informasi tersebut adalah media pandang yang dikombinasikan dengan media dengar atau secara umum disebut video. Media video merupakan salah satu jenis multimedia yaitu multimedia linier. Oleh karena masih disebut sebagai multimedia dan digunakan untuk tujuan belajar atau pembelajaran maka model pengembangannya menggunakan Lee & Owen.

Untuk pengembangan multimedia animasi menggunakan model pengembangan Lee & Owen (2004). Model pengembangan ini terdiri dari analisis yang berisi assesmen kebutuhan, *front-end analysis*, desain, pengembangan, implementasi, evaluasi dan merupakan proses siklik dan berkelanjutan seperti yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 3.1. Model Pengembangan Lee – Owen (2004)

Ada empat tahap yang dilakukan dalam melaksanakan model pengembangan Lee-Owen, yaitu tahap analisis/assesmen, desain, pengembangan, dan evaluasi. Tahap analisis terdiri dari asesmen kebutuhan dan *front-end analysis*. Tahap desain dan pengembangan serta implementasi meliputi, jadwal, tim, pengembangan multimediana, komponen pengembangan umum, pengembangan lingkungan belajar berbasis komputer. Tahap evaluasi terdiri dari dua yaitu evaluasi formatif dan sumatif.

B. Tahap Analisis

Model Lee-Owen memberikan gambaran bahwa dalam tahap analisis ini fokus pada penetapan kondisi saat ini dan kondisi yang diinginkan serta masalah yang perlu diangkat berkaitan dengan jenis instansi. Sedangkan analisis *front-end* menetapkan seberapa dekat celah dengan solusi yang ditawarkan. Dengan demikian dalam tahap ini analisis lebih ditekankan dalam sebuah kegiatan untuk memberikan acuan dalam tahap selanjutnya.

Analisis *front-end* terdiri dari analisis audiens, teknologi, situasi, tugas, kejadian penting, tujuan, masalah, media, data yang sudah ada, dan biaya, dimana analisis biaya tidak dilakukan karena tidak berkaitan langsung dalam desain pengembangannya. Analisis audiens menetapkan target populasi, demografi, serta kebutuhan belajarnya. Analisis teknologi menetapkan jenis teknologi yang tersedia dan pertimbangan teknologi serta hambatan dalam mengirimkan solusinya. Analisis situasi menetapkan pertimbangan lingkungan dalam mengantarkan solusinya. Analisis tujuan menetapkan persyaratan untuk menyelesaikan pekerjaannya. Analisis kejadian penting menetapkan tugas yang mana yang diperlukan untuk pembelajaran atau informasi yang disediakan ke target audiensnya. Analisis tujuan menetapkan kinerja dan tujuan pembelajaran untuk solusi dan membuat perbedaan antara jenis tujuan serta dimana dan kapan digunakannya, juga dampak konten serta media pengirimannya. Pengkategorian masalah di dalam organisasi, kinerja dan masalah yang dihadapi adalah kegiatan dalam menganalisis masalah. Analisis media memilih media yang tepat dalam menghantarkan solusi. Pada analisis data yang sudah ada adalah kegiatan dalam menetapkan material yang sudah ada, maupun yang akan dikembangkan atau dengan kata lain material itu harus beli atau dibangun. Untuk analisis biaya menetapkan keuntungan terlebih dahulu dibandingkan solusi yang ditawarkan.

C. Tahap Desain dan Pengembangan

Tahap desain ini akan sangat bergantung dari tahap sebelumnya yaitu tahap analisis, karena dari tahap ini akan sangat menentukan dalam kegiatan selanjutnya berkaitan dengan desain yang dikembangkan. Dalam tahap ini, aktifitas dan langkah yang diperlukan adalah untuk memproduksi dokumen desain spesifikasi program. Hal ini bisa dilakukan pada saat informasi yang diperoleh dari tahap analisis sudah bisa digunakan untuk memandu dalam pemilihan media.

Tahap pengembangan akan sangat bergantung metodologinya dengan penghantaran media yang dikembangkan. Metodologi yang dimaksud adalah penghantaran isinya yaitu apakah menggunakan berbasis komputer, web, penyiaran jarak jauh, atau solusi pendukung kinerja.

D. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan ke ahli media, ahli materi dan audiens yang akan memanfaatkannya. Setelah diuji kevalidan dan kelayakannya, kemudian media direvisi dan disesuaikan dengan saran dari ahli media, ahli materi dan penggunaannya, sehingga diperoleh media yang layak dan valid dalam skala kelompok kelas dan jurusan. Ahli materi dipilih dari dosen jurusan teknik Informatika dengan pengalaman mengajar matakuliah jaringan komputer selama 7 tahun dengan spesifikasi pendidikan terakhir S2. Untuk ahli media dipilih dari dosen jurusan Teknologi Pendidikan yang berpengalaman lebih dari 10 tahun untuk mereview produk grafis dengan pendidikan terakhir S2.

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

A. Hasil Tahap Analisis

Ada dua hasil dalam tahap analisis yaitu analisis kebutuhan dan analisis *front-end*.

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Assemen kebutuhan adalah sebuah proses sistematis dari penetapan tujuan, mengidentifikasi perbedaan antara kondisi aktual dan yang diinginkan, dan menetapkan prioritas tindakan. Dengan demikian celah (*gap*) yang terjadi dapat diidentifikasi dengan baik.

Secara umum mahasiswa teknologi pendidikan mempunyai latar belakang yang beragam terutama pendidikan sebelumnya, baik dari SMA, SMK, MA maupun Pondok Pesantren. Mahasiswa yang cukup menguasai materi dalam matakuliah jaringan komputer adalah yang berlatar belakang SMK dengan jurusan yang spesifik yaitu Teknik Komputer dan Jaringan. Sedangkan mahasiswa yang berlatar belakang selain jurusan tersebut akan mengalami kesulitan dalam memahami materinya. Utamanya materi-materi yang berkenaan dengan isi yang berupa konsep dan prosedur. Dengan demikian perlu adanya sumber belajar selain bahan ajar teks yang telah dikembangkan dalam penelitian sebelumnya.

2. Hasil Analisis *Front-End*

Analisis *Front-end* adalah sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam berbagai macam kombinasi untuk membantu menjembatani celah dengan menetapkan solusi yang diinginkan. Analisis terdiri dari analisis audiens, teknologi, situasi, tugas, kejadian penting, tujuan, masalah, media, data yang sudah ada dan biaya. Untuk keperluan pengembangan ini hanya melaksanakan beberapa analisis kecuali analisis biaya tidak dilakukan karena tidak berkaitan dengan pembelajaran secara langsung.

Analisis audiens memberikan hasil bahwa audiensnya adalah mahasiswa teknologi pendidikan semester V dengan matakuliah teknologi jaringan dengan pokok bahasan yang berkaitan dengan konsep, proses atau prosedur.

Produk sumber belajar ini berbentuk sebuah aplikasi yang ditanamkan ke dalam smartphone yang diasosiasikan dengan handout. Aplikasi ini berisi video

animasi dan video drama yang memberikan gambaran visual tentang sebuah pengetahuan proses atau prosedur serta konsep dalam konten matakuliah.

Perangkat lunak bahan ajar yang diinstal, kontennya berbentuk video dan animasi pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran dengan menggunakan handout cetak.

Dalam pemanfaatannya, mahasiswa akan mendapatkan pengetahuan konsep, prinsip dan prosedur. Untuk itu menurut Allen, media video dan animasi memiliki kemampuan dalam meningkatkan pemahaman pengetahuan tersebut (Allen, 1975) (Lin, 2011).

Analisis Kejadian Penting dalam mempelajari pengetahuan konsep, serta proses dan prosedur adalah pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk gambar hidup atau video atau animasi.

Tujuannya adalah mengetahui dan memahami proses dan prosedur pada pokok bahasan topologi *logic* dan sementasi. Sedangkan tujuan berikutnya adalah mengetahui dan memahami konsep dalam pokok bahasan *Client-Server*.

Dari seluruh analisis diatas beberapa masalah telah teridentifikasi, diantaranya adalah menyampaikan konten dari handout yang ada, menjelaskan secara konsep pengiriman data dalam satu jaringan komputer, menjelaskan secara prosedur pengiriman data dari satu komputer ke komputer yang lain dalam satu jaringan, penerapan algoritma CSMA/CD sebagai prosedur dalam mengirimkan data. Pemahaman mahasiswa dalam membaca bahan ajar tidak sama, baik dari tingkat kecepatan maupun pendalaman materinya. Mahasiswa yang beragam dengan latar belakang berbeda-beda memberikan satu permasalahan tersendiri dalam memahami suatu materi baik itu konsep maupun prosedur.

Dari permasalahan tersebut diatas, dapat memberikan gambaran media yang tepat dalam pembelajaran dengan menggunakan handout cetak yang didukung dengan *augmented reality*. Fokus utama dalam pengembangan ini adalah pada konten *augmented reality*, sehingga media yang digunakan untuk menyampaikan pengetahuan berupa animasi dan video.

Metodologi dalam penghantaran medianya adalah sebagai pendukung kinerja dalam bentuk elektronik atau disebut sebagai *Electronic Performance Support System* (EPSS). EPSS dalam hal ini memberikan dukungan atas kinerja

pembelajaran seseorang dalam kawasan belajar individual melalui bahan ajar yang telah dikembangkan dengan *featuring* Augmented Reality.

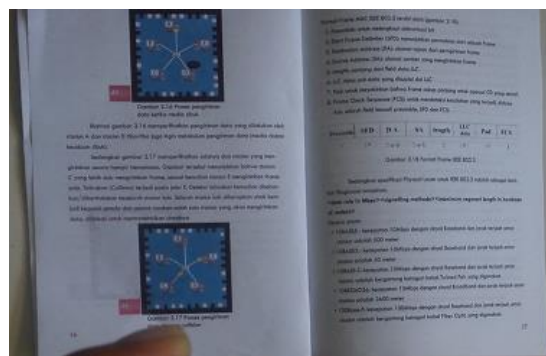
Seluruh isi dari augmented reality dikembangkan sendiri, karena berdasar analisis data yang sudah ada tidak mendapatkan hasil sama sekali. Dengan demikian pengembangan augmented reality ini mulai dari awal sampai akhir. Jadi mulai dari gambar grafis sampai gambar tersebut bersifat hidup atau animasi. Tahap berikutnya adalah tahap evaluasi formatif, yang dilaksanakan untuk menguji kelayakan dan kevalidan hasil pengembangan.

B. Hasil Tahap Desain dan Pengembangan

Hasil dari tahap desain adalah sebuah produk spesifikasi program pembelajaran. Sedangkan tahap pengembangan adalah menghasilkan produk berupa media yang dimediasikan *Augmented Reality* dengan simbol penanda (*marker*) yang diletakkan pada buku ajar matakuliah teknologi jaringan.

Dalam tahap desain, telah dirancang program pembelajaran yaitu berupa Rencana Program Pembelajaran (RPP). Hasil desain spesifikasi program pembelajaran bisa dilihat dalam lampiran.

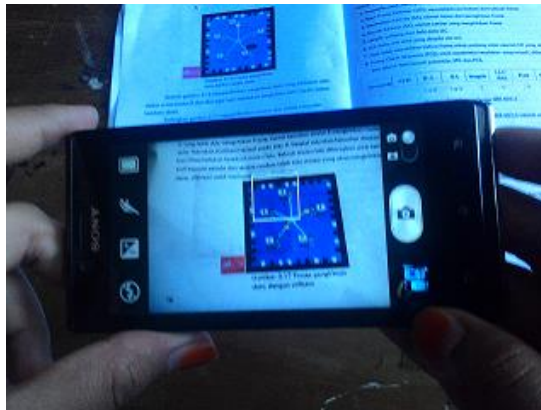
Untuk pengembangan augmented reality-nya sesuai dengan yang direncanakan yaitu pada pokok bahasan topologi, jenis jaringan, dan segmentasi. Gambar 4.1 memperlihatkan marker yang ada pada buku ajar yang telah siap digunakan.



Gambar 4.1 Buku ajar yang ada *marker*-nya

Pokok bahasan topologi diperlihatkan pada gambar 4.2 – 4.4. Gambar 4.2 memperlihatkan marker yang sedang dipindai oleh smartphone untuk dideteksi animasi mana yang harus ditayangkan. Setelah terdeteksi marker-nya, ditandai dengan animasi yang siap dijalankan, ditunjukkan pada gambar 4.3. pada layar smartphone akan ada tampilan tombol *play* yang harus ditekan pada layar oleh

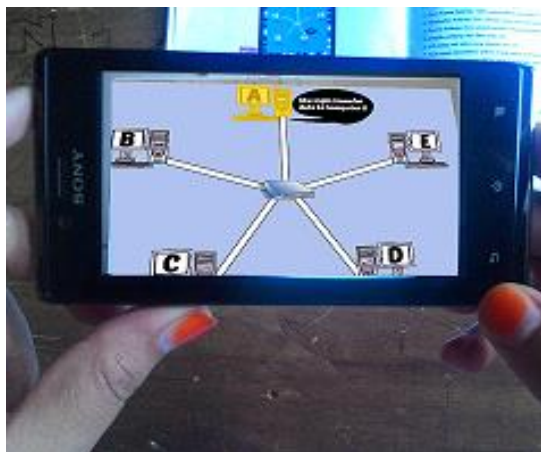
pengguna dan animasinya jalan disertai dengan suara narasi penjelasan yang sinkron dengan pergerakan animasinya. Hal tersebut ditunjukkan oleh gambar 4.4.



Gambar 4.2 Smartphone yang memindai *marker*



Gambar 4.3 Hasil pemindaian memunculkan media animasi pada Smartphone



Gambar 4.4 Media animasi yang dijalankan pada smartphone

Untuk pokok bahasan media video yang dimediasikan oleh augmented reality, hasilnya diperlihatkan pada gambar 4.5 – 4.6. Marker pada buku ajar yang siap untuk dipindai oleh pengguna diperlihatkan pada gambar 4.5. sedangkan gambar 4.6 memperlihatkan video yang dijalankan setelah marker terpindai dan dijalankan oleh pengguna.



Gambar 4.5 Buku ajar yang terdapat marker untuk media video



Gambar 4.6 Video yang sedang dijalankan pada smartphone

Segmentasi adalah pokok bahasan yang terdapat pada buku ajar yang menawarkan pengetahuan prosedural. Augmented reality untuk pokok bahasan ini adalah animasi yang dijalankan oleh pengguna diperlihatkan pada gambar 4.7 – 4.8. Marker dipindai oleh pengguna diperlihatkan pada gambar 4.7, sedangkan gambar 4.8 memperlihatkan animasi pokok bahasan segmentasi yang sedang dijalankan oleh pengguna.



Gambar 4.7 Mahasiswa sedang memindai marker pokok bahasan segmentasi



Gambar 4.8 Media animasi pokok bahasan segmentasi sedang dimainkan

C. Hasil Tahap Evaluasi

Berdasarkan pengolahan data angket yang telah diisi oleh ahli materi, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil prosentase sebesar 88,17%. Berdasarkan interpretasi data, termasuk dalam kategori A dengan persentase 76% – 100%

maka buku ajar dengan EPSS berteknologi Augmented Reality tersebut termasuk dalam kualifikasi valid. Saran dari ahli materi adalah tata bahasanya perlu diperbaiki serta sebelum animasi maupun video jalan diberikan suatu pengantar sebagai apersepsi.

Berdasarkan pengolahan data angket yang telah diisi oleh ahli media, secara keseluruhan dapat diperoleh hasil persentase sebesar 100%. Berdasarkan interpretasi data, termasuk dalam kategori A dengan persentase 76% – 100% maka buku ajar dengan EPSS berteknologi Augmented Reality tersebut termasuk dalam kualifikasi valid tanpa saran.

Berdasarkan angket yang diberikan kepada mahasiswa pada saat uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan utama, maka produk buku ajar dengan EPSS berteknologi Augmented Reality perlu dilakukan revisi. Bagian yang perlu direvisi adalah pada suara narasi yang kurang jelas serta permintaan untuk dapat mendukung seluruh gadget terutama pada *operating system* dengan platform Apple. Saran tersebut telah dilaksanakan kecuali permintaan agar aplikasi *augmented reality*-nya bisa dijalankan pada gadget dengan platform Apple, dikarenakan platform ini mewajibkan seluruh aplikasi yang dijalankan harus melalui lisensinya dan berbayar agar dapat digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian dan pengembangan ini memberikan arti tersendiri terhadap buku ajar yang telah dikembangkan dengan dukungan EPSS berbentuk Augmented Reality. Pengetahuan konsep dan prosedur ditawarkan selain dalam buku ajar juga dalam bentuk video maupun animasi, tentunya disesuaikan media penyampai yang sesuai untuk pengetahuan tersebut berdasarkan riset terdahulu. Dari hasil pengembangan dengan model Lee-Owen diperoleh spesifikasi desain pembelajaran dengan memanfaatkan *augmented reality* sebagai pendukung kinerjanya. Selain itu hasilnya adalah media pembelajaran yang dimediasikan oleh *augmented reality* yang valid digunakan untuk mendukung kinerja pembelajaran.

B. Saran

Pekerjaan selanjutnya setelah pengembangan ini adalah menguji seberapa besar pengaruhnya terhadap hasil belajar. Penelitiannya bisa berupa uji pengaruh maupun perbandingan terhadap kelas konvensional yang selama ini dilakukan. Pemanfaatan teknologi augmented reality dalam pendidikan masih terbuka luas, mengingat teknologi masih baru dan fitur-fitur maupun jenis-jenisnya masih banyak yg belum dikaji secara teknis dan dimanfaatkan untuk tujuan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, W. H. (1975). Intellectual abilities and instructional media design. *AV Communication Review*, 23 (2), 139-170.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47
- Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.017
- Chang, K.-E., Chang, C.-T., Hou, H.-T., Sung, Y.-T., Chao, H.-L., & Lee, C.-M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education*, 71, 185–197. doi:10.1016/j.compedu.2013.09.022
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586–596. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.002
- Dunleavy, M and Dede, C. (2014). *Augmented reality teaching and learning*. In Handbook of Research on Educational Communications and Technology. Springer Science+Business Media New York.
- Furht, Borko. Handbook of augmented reality. New York. Spriger. 2011.
- Gery, G., (1991). Electronic performance support systems. Boston, MA: Weingarten Publications Inc.
- Gustafson, K. (2000). Designing Technology-Based Performance Support. *Educational Technology*, 40 (1), 38-44.
- Irawan, N., M. (2015). Pengembangan suplemen animasi berteknologi *augmented reality* (AR) pada modul teknologi jaringan untuk mata kuliah teknologi jaringan. Skripsi mahasiswa Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang.
- Jara, C. a., Candelas, F. a., Puente, S. T., & Torres, F. (2011). Hands-on experiences of undergraduate students in Automatics and Robotics

using a virtual and remote laboratory. *Computers & Education*, 57(4), 2451–2461. doi:10.1016/j.compedu.2011.07.003

- Lee, W., W., & Owen, D., L. (2004). Multimedia based instructional design: Computer-based training, web-based training, Distance broadcast training, performance based solutions. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Lin, Huifen. (2011). Facilitating Learning from Animated Instruction: Effectiveness of Questions and Feedback as Attention-directing Strategies. *Educational Technology and Society*, 14(2): 1.
- Merrill, M.D. (1983). Component Display Theory. In C. Reigeluth (ed.), *Instructional Design Theories and Models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Prihatmoko, Y. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Cetak dan Thesaurus On-Line untuk Pembelajaran Matakuliah Teknologi Komputer Jaringan Jurusan Teknologi Pendidikan Tahun Angkatan 2010 Universitas Negeri Malang. Skripsi jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang.
- Radu, I. (2012). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality. *Proceedings of IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)* (pp. 313–314). IEEE. doi:10.1109/ISMAR.2012.6402590
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1–11. doi:10.1007/s00779-013-0747-y
- Rahmatullah, B. (2015). Pengembangan *augmented reality video* sebagai suplemen pada modul teknologi jaringan pokok bahasan perangkat lunak jaringan. Skripsi mahasiswa Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang.
- Soepriyanto, Y., Praherdhiono, H., & Adi, E. P. (2011). Pengembangan model pengelolaan kuliah bersama rumpun matakuliah sama pada karakteristik lembaga penyelenggara berbeda. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I.
- Soepriyanto, Y., Praherdhiono, H., & Adi, E. P. (2012). Pengembangan model pengelolaan kuliah bersama rumpun matakuliah sama pada karakteristik lembaga penyelenggara berbeda. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun II.

Widyantoro, T. (2012). Pengaruh pemanfaatan bahan ajar cetak dalam kuliah online terhadap hasil belajar mahasiswa teknologi jaringan jurusan teknologi pendidikan Universitas Negeri Malang 2010. Skripsi jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang.

LAMPIRAN 1

**SILABUS DAN RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
JURUSAN TEKNOLOGI PENDIDIKAN
Jalan Semarang 5, Malang 65145
Telepon : 0341 – 562180 Laman : www.um.ac.id

SILABUS DAN RENCANA PELAKSANAAN
PEMBELAJARAN (RPP)

TEKNOLOGI JARINGAN

Semester VI/ 3 SKS/ TPD-437

Oleh

Yerry Soepriyanto, ST. MT.

SILABUS

1. **Nama Mata Kuliah** : Teknologi Jaringan
2. **Kode/SKS** : TPD-437/ 3 SKS
3. **Prasyarat** : -
4. **Status Mata Kuliah** : Wajib untuk Mahasiswa Semester 6
Jurusan Teknologi Pendidikan
Universitas Negeri Malang Sebagai
Mata Kuliah Keahlian Berkarya
Bidang Teknologi Informasi dan
Komunikasi

5. Deskripsi Singkat Mata Kuliah

Dalam rangka mewujudkan pendidikan yang bermutu sesuai dengan tuntutan masyarakat di era global serta perkembangan IPTEK yang telah membawa perubahan pada aspek kehidupan manusia termasuk aspek Teknologi Jaringan, maka diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas dalam arti sebagai insan berilmu pengetahuan, berketerampilan, berbudi pekerti luhur, berakhlak mulia, bertanggung jawab dan berupaya mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonisan dan kemakmuran keluarga, masyarakat, dan negara.

Mata kuliah ini diberikan pada semester 6 dengan beban satuan kredit semester (SKS) dan 6 jam semester (JS) serta bersifat wajib bagi mahasiswa Jurusan Teknologi Pendidikan (TEP), Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang. Matakuliah Teknologi Jaringan dideskripsikan ke dalam Matakuliah Keahlian dan Berkarya (MKB), yang memberikan wawasan tentang teknologi jaringan komputer perangkat-perangkat pendukungnya, perencanaan, perancangan, teknologi jaringan tanpa kabel, protokol-protokol pendukungnya dan keterampilan dalam instalasi jaringan komputer beserta pengkabelan. Hal-hal mendasar yang diperlukan untuk pendalaman materi diberikan dalam bentuk tugas pada materi tertentu.

Bahan sumber bacaan yang digunakan dalam perkuliahan Teknologi Jaringan di Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang masih lebih mengarah ke teknologi jaringan pada jurusan Teknik Informatika. Maka dari itu berkeinginan mengembangkan bahan ajar cetak yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik mahasiswa jurusan teknologi pendidikan.

Metode penilaian untuk matakuliah ini meliputi pemberian tugas individu, praktikum, ujian tengah semester (UTS) dan ujian akhir semester (UAS). Bobot pada masing-masing komponen penilaian disesuaikan dengan kesepakatan pada kontrak pembelajaran.

6. Tujuan

Setelah menyelesaikan matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar dan prinsip kerja jaringan komputer serta perkembangan teknologi jaringan dari awal sampai masa kini sehingga dapat menggunakan daya analisis dalam merancang dan menyelesaikan permasalahan yang ada dalam dunia jaringan komputer. Beberapa topik dalam matakuliah ini merupakan topik dasar yang diperlukan dalam memahami matakuliah tingkat lanjut.

Di samping tujuan yang berkaitan dengan konten materi, juga ada tujuan implisit yang ingin dicapai yaitu berkaitan dengan pengembangan karakter dan soft skill mahasiswa melalui proses interaksi dan diskusi baik lewat tatap muka secara langsung maupun secara virtual melalui diskusi online. Pengembangan karakter dan soft skill yang dirancang berkaitan dengan bagaimana cara mahasiswa dalam menyampaikan pendapat dan berdiskusi serta cara memberikan motivasi dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penerapan jaringan komputer di dunia nyata

7. Materi Pembelajaran

Pertemuan ke

1. Pendahuluan
2. Topologi Jaringan (Fisik)
3. Sistem Pengkabelan
4. Topologi Jaringan(Logical Link Control / LLC)

5. Topologi Jaringan (Medium AccessControl / MAC)
6. Perangkat Keras Jaringan
7. Perangkat Lunak Jaringan
8. Ujian Tengah Semester
9. Another Standard (TCP/IP&SNA)
10. Multisegment & Internetworking
11. Manejemen Perencanaan dan Perancangan Jaringan
12. Wireless LAN
13. Remote Link to Network
14. StudiKasus I
15. StudiKasus II
16. Ujian Akhir Semester

9. Evaluasi

1. Penilaian proses selama mengikuti perkuliahan:
 - a. Aktifitas dalam praktek.
 - b. Keterlibatan dalam pelaporan hasil praktek.
 - c. Aktifitas Asistensi praktek dan tugas besar.
2. Penilaian Hasil
 - a. Ujian Praktek
 - b. Ujian Tengah Semester
 - c. Ujian Akhir Semester

10. Bahan, sumber informasi dan referensi

- Forouzan, Behrouz. A. *TCP/IP Protocol Suite*.2000. McGraw Hill.
- Stalling, William.*JaringanKomputer*.SalembaTeknika. 2000. Jakarta.
- Stalling, William.*Local & Metropolitan Area Network*. 1997. Prentice Hall.
- Tanenbaum, Andrew. *JaringanKomputer*. Prenhallindo. 2000. Jakarta.
- Thomas, *Pengantar LAN*. Elex Media Komputindo. 1997. Jakarta.

Kompetensi yang didukung	Tujuan Pembelajaran	Pengalaman belajar	Pokok Bahasan	Alokasi waktu
Mengetahui kontrak pelaksanaan perkuliahan	Mahasiswa mampu memahami dan mengikuti rencana perkuliahan yang akan dilaksanakan	Membahas metode perkuliahan yang akan dilaksanakan, buku rujukan, kegiatan praktikum dan sistem evaluasi	Pendahuluan (kontrak perkuliahan)	3x50 menit
Mendeskripsikan konsep teknologi jaringan komputer	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi teknologi jaringan beserta jenis-jenis yang telah berkembang. Mahasiswa mampu menjelaskan komunikasi antara dua buah mesin melalui lapisan OSI berstandar ISO	Mengkaji pengertian teknologi jaringan komputer, membedakan jenis-jenis teknologi jaringan berdasarkan cakupan. Mengkaji teori sebuah mesin berkomunikasi dengan mesin lain melalui pemahaman Teori lapisan OSI yang berstandar ISO	Pengantar Teknologi jaringan	3x50 menit
Mendeskripsikan topologi jaringan khususnya fisik dan prinsip-prinsip pemilihannya	Mahasiswa mampu mendeskripsikan topologi jaringan khususnya fisik dan jenis-jenisnya serta prinsip-prinsip dalam memilihnya.	Mengkaji topologi jaringan khususnya topologi fisik beserta jenis-jenisnya. Mengkaji prinsip-prinsip dalam memilih topologi fisik.	Topologi jaringan (fisik)	3x50 menit
Mendeskripsikan pengkabelan yang digunakan dalam jaringan komputer	Mahasiswa mampu menjelaskan pengkabelan dan jenis-jenis kabel yang bisa digunakan untuk jaringan komputer. Mahasiswa mampu mengkonfigurasi pemasangan kabel UTP ke konektor RJ-45 berdasarkan jenis koneksinya.	Mengkaji pengkabelan yang digunakan di jaringan komputer serta mengkaji jenis-jenis kabelnya. Mempraktekkan pemasangan kabel UTP dengan konfigurasi <i>Cross connect cable</i> maupun <i>Straight through</i> .	Teori Pengkabelan Praktek pengkabelan	9x50 menit
Mendeskripsikan topologi jaringan khususnya logic	Mahasiswa mampu menjelaskan topologi logic yang berkenaan dengan cara kerja pengiriman data antar komputer.	Mengkaji topologi logic dengan membahas cara kerja antar stasiun dalam mengirimkan paket-paket data.	Topologi jaringan (logic)	3x50 menit
Mendeskripsikan perangkat keras yang diperlukan untuk membangun jaringan komputer serta prinsip-prinsip pemilihannya	Mahasiswa mampu menjelaskan perangkat keras yang diperlukan dalam membangun sebuah jaringan. Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip pemilihan perangkat keras jaringan yang disesuaikan dengan kebutuhannya.	Mengkaji perangkat keras jaringan dan cara kerjanya berdasarkan topologi logic yang dipakai. Mengkaji prinsip-prinsip dalam memilih perangkat keras jaringan berdasarkan kebutuhannya.	Perangkat keras jaringan: 1. Kartu LAN 2. Repeater 3. Hub	3x50 menit
Mendeskripsikan dan mengkonfigurasi n Perangkat Lunak baik yang komersial maupun <i>Open Source</i> yang	Mahasiswa mampu menjelaskan perangkat lunak yang diperlukan untuk membangun sebuah jaringan berdasarkan jenisnya. Mahasiswa mampu memasang serta mengelola	Mengkaji jenis jaringan beserta perangkat lunak yang diperlukan untuk tiap jenisnya. Mengkaji pemilihan jenis jaringan berdasarkan keperluannya serta	Perangkat lunak jaringan. Jaringan berbasis Open Source dan interaksi Multiplatform	21x50 menit

diperlukan untuk membangun jaringan komputer berdasarkan jenisnya.	komputer yang terhubung ke tipe jaringan Peer-to-Peer. Mahasiswa mampu memasang serta mengelola komputer yang terhubung ke tipe jaringan Client-Server. Mahasiswa mampu memasang serta mengelola jaringan komputer berbasis perangkat lunak Open source serta interaksinya dengan sistem operasi jaringan yang lain (<i>Multipatform</i>)	perangkat lunak yang diperlukan. Mengkonfigurasi komputer untuk terkoneksi antara satu dengan yang lainnya secara Peer-to-Peer maupun Client-Server. Mengelola komputer untuk memberdayakan secara bersama perangkat yang tersambung melalui jaringan bertipe Peer-to-Peer maupun Client-Server. Mengkonfigurasi komputer untuk terkoneksi antara satu dengan yang lainnya dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi jaringan berbasis Open Source, serta interaksinya dengan sistem operasi jaringan yang lain.		
Mendeskripsikan protokol jenis lain yang digunakan secara umum pada jaringan komputer.	Mahasiswa mampu menjelaskan protokol jenis lain yang digunakan secara umum pada jaringan komputer. Mahasiswa mampu menjelaskan pengalamatan IP yang digunakan tiap komputer pada sebuah jaringan komputer.	Mengkaji protokol TCP/IP yang digunakan secara umum pada jaringan komputer, serta cara kerjanya. Mengkaji pengalamatan yang digunakan oleh TCP/IP dalam membangun jaringan	TCP/IP	3x50 menit
Mendeskripsikan dan mengimplementasikan pengelolaan rencana dan rancangan dalam membangun jaringan	Mahasiswa mampu menjelaskan pengelolaan dan perencanaan jaringan komputer. Mahasiswa mampu merencanakan jaringan komputer pada sebuah instansi. Mahasiswa mampu merancang jaringan komputer dalam sebuah institusi.	Mengkaji aspek-aspek pengelolaan, perencanaan dan perancangan jaringan dalam sebuah lembaga atau institusi. Merancang yang telah dibuat berdasarkan perencanaan yang telah disusun.	Menejemen Perencanaan dan Perancangan Jaringan	3x50 menit
Mendeskripsikan teknologi jaringan berbasis tanpa kabel (<i>Wireless</i>) serta mengkonfigurasi perangkat wireless berdasarkan kemampuan yang dimilikinya	Mahasiswa mampu menjelaskan teknologi jaringan berbasis Wireless, beserta kemampuan-kemampuan yang dimilikinya. Mahasiswa mampu mengkonfigurasi serta mengelola komputer berbasis wireless, dan perangkat <i>wireless</i> berupa <i>Access Point</i> .	Mengkaji teknologi jaringan berbasis <i>wireless</i> , beserta kemampuannya dalam berinteraksi dengan perangkat yang berbasis wireless pula. Mengkonfigurasi komputer untuk terkoneksi antara satu dengan yang lainnya. Mengkonfigurasi dan	Teknologi Wireless Praktek Teknologi Wireless	9x50 menit

		mengelola perangkat wireless untuk dijadikan Access Point.		
Mendeskripsikan hubungan antar jaringan (<i>Internetworking</i>) dan segmentasi, serta Mengkonfigurasi perangkat Internetworking dengan menggunakan Software Mikrotik	Mahasiswa mampu menjelaskan hubungan yang dibuat antar jaringan. Mahasiswa mampu menjelaskan pemisahan yang dibuat antar jaringan yang terhubung pada satu sistem besar, baik secara logic maupun fisik. Mahasiswa mampu mengkonfigurasi serta mengelola Router berbasis software.	Mengkaji jaringan komputer yang dihubungkan dengan jaringan komputer yang lain untuk membentuk jaringan yang lebih besar. Mengkaji pemisahan antar jaringan berdasarkan fisik maupun logic. Mengkonfigurasi serta mengelola Router berbasis software untuk keperluan lebih lanjut.	<i>Internetworking and Segmentation</i> Praktek Konfigurasi Router	9x50 menit
Melaksanakan pelaporan sementara praktikum dan mendiskusikan tugas besar yang diberikan	Mahasiswa mampu membuat laporan sementara praktikum secara tim maupun individu. Mahasiswa mampu mendiskusikan hasil perencanaan dan perancangannya dalam membangun jaringan komputer.	Membuat laporan hasil sementara praktek yang telah dilaksanakan baik secara tim maupun individu. Mendiskusikan hasil rencana dan rancangan jaringan komputer yang telah dibuat.	Asistensi Praktek dan Tugas Perencanaan	18x50 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Disajikan pada jenjang : Strata 1 (S1)
Matakuliah : Teknologi Jaringan (TPD437)
SKS/JS : 3/6
Waktu : 3 x 50 menit (1 Pertemuan)

Standar Kompetensi :

Mengetahui, memahami, merancang dan mengimplementasikan Teknologi Komputer Jaringan untuk keperluan pendidikan

Kompetensi Dasar :

- 1.2. Mendeskripsikan topologi jaringan khususnya fisik dan prinsip-prinsip pemilihannya

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.2.1. Mendefinisikan pengertian topologi jaringan
- 1.2.2. Menyebutkan jenis-jenis topologi jaringan
- 1.2.3. Mengkategorikan jenis-jenis topologi fisik
- 1.2.4. Menggambarkan jenis-jenis topologi fisik
- 1.2.5. Mengkatagorikan jenis-jenis topologi logic
- 1.2.6. Menggambarkan jenis-jenis topologi logic
- 1.2.7. Menyebutkan prinsip-prinsip pemilihan topologi jaringan

A. Tujuan Pembelajaran

- 1.2.1. Mahasiswa dapat mendefinisikan pengertian topologi jaringan
- 1.2.2. Mahasiswa dapat menyebutkan jenis-jenis topologi jaringan
- 1.2.3. Mahasiswa dapat mengkategorikan jenis-jenis topologi fisik
- 1.2.4. Mahasiswa dapat menggambarkan jenis-jenis topologi fisik
- 1.2.5. Mahasiswa dapat mengkatagorikan jenis-jenis topologi logic
- 1.2.6. Mahasiswa dapat menggambarkan jenis-jenis topologi logic
- 1.2.7. Mahasiswa dapat menyebutkan prinsip-prinsip pemilihan topologi jaringan

B. Materi Pokok

- Topologi Jaringan
- Topologi Fisik
- Topologi Logic

C. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya Jawab
- Penugasan

D. Rincian Kegiatan Pembelajaran Mahasiswa

No	Tahap	Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Pemberian Salam• Pre-Test Motivasi dan Apersepsi: <ul style="list-style-type: none">- Apakah kalian mengetahui cara membagi jaringan? Prasyarat pengetahuan: <ul style="list-style-type: none">- Apa yang dimaksud dengan topologi jaringan?	20 Menit
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none">• Dosen membagikan CD yang berisi aplikasi augmented reality materi IEEE 802.3• Dosen menyuruh mahasiswa untuk mengirim file program aplikasi ke smartphone masing-masing dan di install.• Dosen membagikan buku petunjuk pemanfaatan dan bahan ajar yang didukung oleh EPSS berteknologi <i>augmented reality</i>• Dosen menyuruh mahasiswa untuk membaca petunjuk pemanfaatan dan bahan ajar yang telah dibagikan• Dosen memberikan kesimpulan pembelajaran.• Dosen memberikan tugas	115 menit

3	Penutup	dirumah untuk mempelajari kembali materi yang telah dipelajari hari ini (Topologi Logic/ IEEE 802.3) <ul style="list-style-type: none">• Salam Penutup.	20 menit
---	---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Disajikan pada jenjang : Strata 1 (S1)
Matakuliah : Teknologi Jaringan (TPD437)
SKS/JS : 3/6
Waktu : 3 x 50 menit (1 Pertemuan)

Standar Kompetensi :

Mengetahui, memahami, merancang dan mengimplementasikan Teknologi Jaringan untuk keperluan pendidikan

Kompetensi Dasar :

- 1.5 Mendeskripsikan dan mengkonfigurasi perangkat lunak baik yang komersial ataupun *Open Source* yang diperlukan untuk membangun jaringan komputer berdasarkan jenisnya.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.5.1. Mendefinisikan pengertian perangkat lunak jaringan
- 1.5.2. Menyebutkan jenis-jenis perangkat lunak jaringan
- 1.5.3 Menjelaskan jaringan Peer-to-Peer
- 1.5.4 Menjelaskan jaringan Client to Server

E. Tujuan Pembelajaran

- 1.5.1. Mahasiswa mampu mendefinisikan pengertian perangkat lunak jaringan
- 1.5.2. Mahasiswa mampu menyebutkan jenis-jenis perangkat lunak jaringan
- 1.5.3 Mahasiswa mampu menjelaskan jaringan Peer-to-Peer
- 1.5.4 Mahasiswa mampu menjelaskan jaringan Client-Server

F. Materi Pokok

- Perangkat Lunak Jaringan
- Peer-to-Peer
- Client-Server

G. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Tanya Jawab
- Penugasan

H. Rincian Kegiatan Pembelajaran Mahasiswa

No	Tahap	Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Pemberian Salam <p>Motivasi dan Apersepsi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kalian mengetahui mengenai perangkat lunak jaringan? 	20 Menit
2	Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen membagikan CD yang berisi aplikasi <i>mobile</i> suplemen pembelajaran bahan ajar berteknologi <i>augmented reality</i> materi <i>Peer to Peer</i> dan <i>Client-Server</i>. • Dosen menyuruh mahasiswa untuk mengirim file program aplikasi ke <i>smartphone</i> masing-masing dan di install. • Dosen membagikan buku petunjuk pemanfaatan dan bahan ajar yang terintegrasi suplemen animasi berteknologi <i>augmented reality</i> • Dosen menyuruh mahasiswa untuk membaca petunjuk pemanfaatan dan bahan ajar yang telah dibagikan • Dosen memberikan kesimpulan 	115 menit

3	Penutup	<p>pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dosen memberikan tugas di rumah untuk mempelajari kembali materi yang telah dipelajari hari ini (Jaringan <i>Peer-to-Peer</i> dan <i>Client-Server</i>.)• Salam Penutup.	20 menit
---	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

LAMPIRAN 2

BUKU AJAR DENGAN FEATURING AUGMENTED REALITY

TEKNOLOGI JARINGAN

MODUL
BERTEKNOLOGI
AUGMENTED
REALITY



YERRY SOEPRİYANTO

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Tabel	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Konsep Lapisan OSI.....	3
1.2 Protokol dan Standarisasinya	13
1.3 Jaringan	14
1.4 Klasifikasi Jaringan Komputer.....	14
Kesimpulan	16
Soal Tugas dan latihan	18

BAB II TOPOLOGI JARINGAN

2.1 Pendahuluan.....	21
2.2 Topologi Physical	21
2.3 Topologi Logical	26
Kesimpulan	33
Soal Tugas dan Latihan	34

BAB III SISTEM PENGKABELAN

3.1 Pendahuluan.....	37
3.2 Jenis Kabel	37
3.3 Twisted Pair	38
3.4 Coaxial	41
3.5 Fiber Optic	42
3.6 Panduan Instalasi Kabel	43
Kesimpulan	43
Soal Tugas dan Latihan	44

BAB IV PERANGKAT KERAS JARINGAN

4.1 Pendahuluan.....	47
4.2 Hardware	48
4.3 File Server	49
4.4 Workstation	50
4.5 Network Interface Card	50
4.6 Concentrator/Hub	53
Kesimpulan	55
Soal Tugas dan Latihan	56

BAB V PERANGKAT LUNAK JARINGAN

1.1 Pendahuluan.....	59
1.2 Jaringan Peer-to-Peer	60
1.3 Jaringan Client/Server	62
Kesimpulan	65
Soal Tugas dan Latihan	66

BAB VI TCP/IP

6.1 Pendahuluan.....	69
6.2 Arsitektur Protokol TCP/IP	69
6.3 Pengalamatan IP	72
6.4 Pembagian Kelas IP	73
6.5 Subnetting	76
Kesimpulan	77
Soal Tugas dan Latihan	78

BAB VII MULTISEGMENT DAN INTERNETWORKING

7.1 Pendahuluan	81
7.2 Network Segment	81
7.3 Aturan 5-4-3	82
7.4 Internetworking	86
7.5 Subnetting	86
7.6 Perangkat-perangkat	88
Kesimpulan	98
Tugas dan latihan	99

BAB VIII MENEJEMEN PERENCANAAN DAN PERANCANGAN JARINGAN

8.1 Pendahuluan	103
8.2 Proses Perencanaan	103
8.3 Analisa Kebutuhan	104
8.4 Analisa Lokasi	104
8.5 Mencocokkan Peralatan	105
8.6 Rencana Konfigurasi	106
8.7 Struktur Directori	107
8.8 Daftar Konfigurasi	107
8.9 Jadwal Instalasi	108
8.10. Sysetim Log	110
Kesimpulan	110
Tugas dan Latihan	112

EVALUASI

A. Soal Test Formatif	113
-----------------------------	-----

Daftar Rujukan	117
----------------------	-----

Profil Penulis	118
----------------------	-----

LAMPIRAN 3

BUKU PETUNJUK PEMANFAATAN

PETUNJUK PEMANFAATAN MODUL TEKNOLOGI JARINGAN



YERRY SOEPRİYANTO

Daftar Isi

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Bagian Pertama	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	1
C. Sasaran	2
D. Deskripsi	2
Bagian Kedua Pedoman Dosen	
A. Identitas	3
B. Tujuan Pembelajaran	3
C. Materi Pokok	4
D. Kegiatan Dosen	5
E. Penilaian	5
Bagian Ketiga Pedoman Mahasiswa	
A. Identitas	6
B. Petunjuk Penggunaan	6
C. Kegiatan Siswa	7
Bagian Keempat Pedoman Pemanfaatan <i>Enrichment Module</i>	
A. Identitas	8
B. Petunjuk Instalasi	8
C. Petunjuk Penggunaan	10
Profil Penulis	12