

PERANAN APLIKASI SIMULASI JARINGAN KOMPUTER DENGAN SISTEM E-LEARNING PADA STUDI KASUS DI UNIVERSITAS TELKOM

Indrarini Dyah Irawati¹, Leanna Vidya Yovita², Muhammad Iqbal³

^{1,2,3}Universitas Telkom

^{1,2,3}Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu Bandung 40257 Indonesia

Email : indrarini@telkomuniversity.ac.id

Abstrak - Perkembangan teknologi informasi dewasa ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia, tidak terkecuali dengan proses pengajaran yang dilakukan di kelas. Sistem e-learning menjadi hal yang dibutuhkan karena pengaruh perkembangan informasi yang cepat. Dosen tidak akan mampu menyampaikan semua materi dengan baik, hanya dengan pengajaran konvensional. Untuk itu perlu ada media yang memfasilitasi. Dalam penelitian ini diterapkan aplikasi simulasi jaringan komputer untuk mahasiswa program studi D3 di Universitas Telkom. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai evaluasi mahasiswa terkait materi e-learning di atas 70. Prosentase kelulusan mahasiswa dengan nilai A dan B meningkat 21% dan hasil kuisioner menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi jaringan komputer sangat membantu dalam proses pemahaman materi. Dosen perlu menyediakan bahan ajar yang dapat diakses oleh mahasiswa sewaktu-waktu. Selain itu, adanya soal-soal latihan dan fitur evaluasi secara online membantu mahasiswa mengetahui hasil evaluasi secara transparan. Dan mahasiswa setuju pengembangan lebih lanjut konten e-learning.

Kata kunci : Simulasi, e-learning, jaringan komputer.

Abstract - The development of information technology today affects people's lives, including the teaching process that is done in the classroom. E-learning system becomes necessary due to the influence of the rapid development of information. Lecturers will not be able to deliver all the material, only with conventional teaching. This requires a special media facility. In this research, applied computer network simulation applications for D3 students of Telkom University. The results show that the average of evaluation grades of students more than 70, Students with A and B grades increased 21% and the results of the questionnaire showed that the use of the computer network simulation application is very helpful in understanding the material. Lecturers need to provide teaching material that can be accessed by students any time. In addition, the practice questions and online evaluation feature help students know the results of the evaluation in a transparent manner. The Student agrees the further development of e-learning content.

Keyword : simulation, e-learning, computer network.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi saat ini membawa berbagai perubahan dalam kehidupan manusia. Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) semakin dirasakan di berbagai sektor, utamanya di bidang pendidikan. Peran TIK dalam pendidikan diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan sebagai salah satu pilar pendidikan.

Peningkatan kualitas pendidikan menjadi prioritas dengan kesadaran bahwa keberhasilan suatu bangsa di masa depan sangat tergantung pada kualitas pendidikan. Oleh karena itu Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sangat serius menempatkan pilar-pilar pendidikan melalui misinya yang dikenal dengan 5 K yaitu Ketersediaan, Keterjangkauan, Kualitas dan Relevansi, Kesetaraan dan Kepastian. Sumber belajar merupakan salah satu aspek dalam pendidikan yang harus tersedia, terjangkau, berkualitas, relevan dengan kebutuhan dunia kehidupan bermasyarakat, dan dapat diakses oleh semua, dengan tidak membedakan jenis kelamin, usia, agama, ras, serta dijamin kepastian dalam aksesibilitasnya.

Untuk memperkaya konten sumber belajar ini diperlukan campur tangan perguruan tinggi yang memiliki ilmuwan, peneliti, inovator, dan co-kreator dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi serta berpengetahuan dalam bidangnya. Idealnya, apabila sumber belajar ini mampu diakses oleh banyak pengguna, murah, dan dinamis, seyogyanya dapat diproduksi oleh dosen di perguruan tinggi dalam rangka menumbuh kembangkan technopreneurship perguruan tinggi.[1]

Pada penelitian ini, digunakan sistem e-learning yang berada di Universitas Telkom, yaitu Moodle. Moodle merupakan sistem e-learning yang menggunakan Learning Management System (LMS) yang bersifat Open Source. Sistem e-learning ini akan diintegrasikan dengan aplikasi simulasi untuk mata kuliah jaringan komputer, yang sebenarnya terpisah dengan LMS nya akan tetapi mempunyai peranan yang baik dalam pengembangan sistem pembelajaran jarak jauh, karena dapat mengembangkan kemandirian pengguna aplikasi.

II. DASAR TEORI

A. Pengertian *E-Learning*

Sesuai dengan penyusunan kata yang digunakan pada e-learning, e-learning dapat dibagi menjadi dua buah bagian, yaitu 'e' yang berarti *electronics* dan 'learning' yang berarti pembelajaran. Jadi dapat diuraikan di sini bahwa e-learning adalah sebuah sistem pembelajaran yang proses didalamnya menggunakan alat bantu elektronik. Hal ini mengisyaratkan kepada kita bahwa apa yang selama ini disebut e-learning sejatinya tidak hanya mengenai belajar lewat internet saja, tetapi lebih jauh, sistem ini menghendaki sebuah perpaduan yang kompak antara proses pembelajaran dalam arti sosial dan hubungannya dengan alat bantu elektronik secara teknis.[2]

B. Jenis-jenis *E-Learning*

Di dalam perkembangannya, e-learning terbagi menjadi dua bagian, yaitu :

- E-learning sebagai distance learning (pembelajaran jarak jauh)
Suatu bentuk e-learning dimana mahasiswa tidak perlu hadir ke tempat institusi pendidikan secara langsung. Jadi, sejak mahasiswa itu mendaftar, melakukan kegiatan belajar, mengikuti ujian, hingga ia dinyatakan lulus dan berhak untuk menerima sertifikat semuanya terjadi secara online. Sistem seperti ini tentu akan lebih memerlukan dukungan infrastruktur dan manajemen yang tangguh dan berkelanjutan. Karena jika tidak maka dapat memberikan citra yang buruk bagi lulusan atau alumninya.
- E-learning sebagai pendukung sistem pembelajaran konvensional
Suatu bentuk e-learning yang hanya menjadi pendukung proses kegiatan belajar-mengajar di kelas. Implementasi bentuk seperti ini lebih mudah dan murah bila dibandingkan dengan e-learning bentuk pertama di atas, baik dilihat dari segi infrastruktur maupun manajemen. E-learning model kedua ini dapat dijadikan sarana bagi dosen, mahasiswa, bahkan staf untuk lebih meningkatkan wawasan dan pengetahuannya atas mata kuliah yang berkaitan dengan perkuliahan masing-masing.

C. *Student Centered Learning* dan *E-learning*

Salah satu penyebab dari munculnya sistem e-learning di Indonesia sendiri adalah karena berkembangnya sistem pembelajaran yang berorientasi kepada mahasiswa (*Student Centered Learning*). Sistem pembelajaran ini ditekankan pada proses belajar mandiri, dalam hal ini mahasiswa mempunyai peran yang dominan dalam pengaturan proses kegiatan belajarnya sedangkan pengajar menjadi salah satu pendukung utama. Mahasiswa dapat secara aktif belajar dengan menggunakan bermacam fasilitas dan sumber informasi sedangkan pengajar bertugas untuk

menyampaikan, mengarahkan dan memantau perkembangan mahasiswa.

Untuk memadukan sebuah proses pembelajaran yang bersifat *Student Centered Learning* dengan aplikasi e-learning dibutuhkan suatu perangkat yang lengkap dan manajerial yang terkoordinasi dengan baik dalam hal-hal tertentu. Perangkat yang dimaksud di sini adalah ketersediaan infrastruktur yang dapat memuluskan pengimplementasian e-learning itu sendiri, di samping juga adanya suatu kondisi akademik yang mendukung terciptanya iklim SCL di Universitas. Hal ini tentu saja tidak terlepas dengan kinerja rektorat, dekanat, dosen, staf, dan mahasiswa sendiri dengan kultur dan gaya yang berbeda-beda dalam setiap pemenuhan kebutuhan pembelajarannya.

Nama penulis dibuat dalam format *centered, bold, TNR 11, spasi 1*. Penulis ganda dengan instansi berbeda dibedakan dengan penomoran angka superscript (¹). Adapun alamat instansi dan email dibuat dalam format *centered, TNR 9, spasi 1*

D. Karakteristik *E-learning*[4]

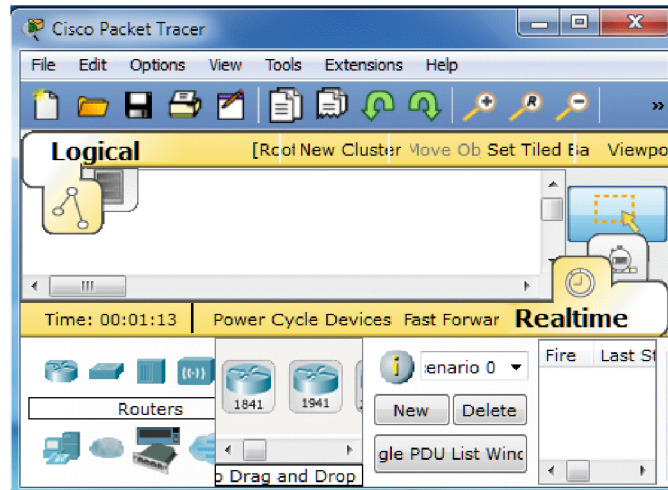
Adapun karakteristik dari e-learning antara lain adalah :

- Memanfaatkan jasa teknologi elektronik ; dimana pengajar dan mahasiswa, mahasiswa dan sesama mahasiswa atau pengajar dan sesama pengajar dapat berkomunikasi dengan mudah tanpa dibatasi oleh hal-hal yang protokoler.
- Memanfaatkan keunggulan komputer (*digital media* dan *computer network*).
- Menggunakan bahan ajar yang bersifat mandiri (*self learning materials*) yang disimpan di komputer sehingga dapat diakses oleh pengajar dan mahasiswa kapan saja dan dimana saja bila yang bersangkutan memerlukannya.
- Memanfaatkan jadwal pembelajaran, kurikulum, hasil kemajuan belajar, dan hal-hal yang berkaitan dengan administrasi pendidikan yang dapat dilihat setiap saat di komputer.

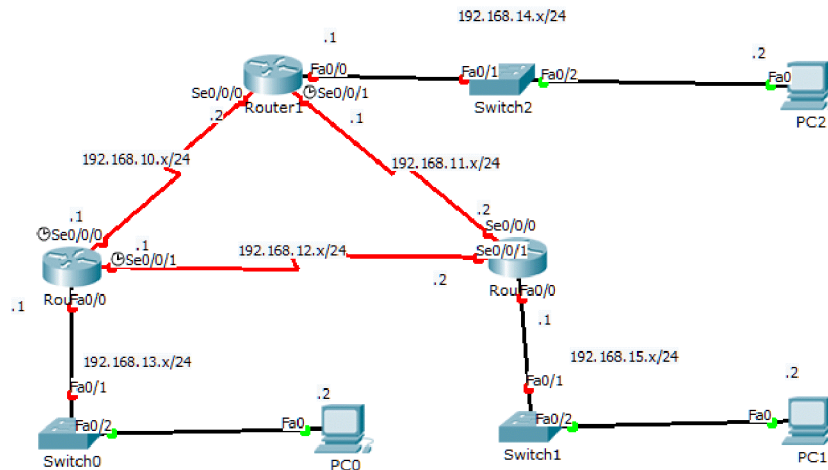
E. Aplikasi Simulasi

Aplikasi simulasi yang digunakan untuk mata kuliah jaringan komputer menggunakan aplikasi yang dibuat oleh Cisco, yaitu Packet Tracer 6.0. Cisco Packet Tracer adalah program simulasi jaringan yang memungkinkan peserta untuk bereksperimen dengan perilaku jaringan. Paket Tracer memberikan simulasi, visualisasi, *authoring*, penilaian, dan kemampuan kolaborasi dan memfasilitasi mengajar dan belajar dari konsep teknologi yang kompleks.

Gambar 1 menunjukkan contoh tampilan pada packet tracer yang dapat digunakan oleh dosen dan mahasiswa dalam pengembangan materi. Berbagai perangkat jaringan mulai dari router, switch, hub, kabel dan lain-lain didukung sepenuhnya, sehingga memudahkan bagi peserta yang ingin belajar lebih jauh tentang jaringan.



Gambar 1. Aplikasi Simulasi Packet Tracer



Gambar 2 Arsitektur Jaringan RIP

III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di program studi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom. Obyek penelitian adalah mahasiswa program studi D3 Teknik Telekomunikasi angkatan 2013. Pengujian dilakukandengan alamat situs yaitu <http://icaring.ittelkom.ac.id> untuk mata kuliah Jaringan Komputer berbasis kompetensi, hal ini menjadi dasar bagi mahasiswa untuk paling tidak mengenal bagaimana penggunaan e-learning dalam pembelajaran. Pengembangan program diploma diarahkan kepada kebutuhan kompetensi sehingga *hardskill* mereka dalam berbagai spesifikasi peminatan harus perlu di kontrol dengan sistem uji kompetensi.

Pada aplikasi e-learning ini, mahasiswa diberikan materi secara online. Selain itu diberikan pula aplikasi simulasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal kompetensi suatu bidang terutama pada Mata Kuliah Jaringan Komputer. Konsep yang dikembangkan pada aplikasi ini adalah menuntut mahasiswa mengerjakan soal secara mandiri.

Aplikasi simulasi menggunakan Packet Tracer, dengan fasilitas dari Activity Wizard, adalah suatu fitur yang dapat digunakan seorang pengajar untuk membuat sebuah studi kasus pada permasalahan di jaringan, sehingga dengan fitur ini pengajar dapat membuat variasi soal yang banyak. Konfigurasi selain membangun jaringan adalah fitur ini mampu melakukan *time-based* (pembatasan waktu), *check result* (melihat konfigurasi yang belum sukses), *completion* (prosentasi keberhasilan), dan lain-lain. Dengan adanya fitur *completion*, ini yang memungkinkan sistem dilakukan secara transparan, karena pengajar dengan peserta dapat mengetahui nilai yang telah peserta peroleh.

Evaluasi yang dilakukan berupa pemberian soal-soal teori dan soal-soal praktek yang harus dikerjakan oleh mahasiswa. Soal-soal teori diberikan secara online dan soal ujian praktek dikerjakan di kelas dengan diawasi oleh pengawas. Pengawas akan mencatat hasil pencapaian mahasiswa berdasarkan nilai *completion* yang muncul pada aplikasi simulasi.

A. Arsitektur Jaringan

Arsitektur Jaringan yang digunakan pada aplikasi simulasi mengambil contoh untuk protokol ruting dinamis RIP.

Gambar 2 menunjukkan arsitektur jaringan RIP. Peserta diberikan tiga buah router, tiga buah switch dan tiga buah PC, masing-masing perangkat belum mempunyai pengalamatan IP address, dan hasil akhir dari arsitektur jaringan tersebut adalah peserta mampu mengkonfigurasi protokol ruting RIP, sehingga PC satu dengan PC yang lainnya dapat saling terhubung dengan baik.

B. Petunjuk Penggunaan

Selain dengan arsitektur jaringan yang dapat terlihat pada soal aplikasi simulasi, peserta juga disediakan tentang petunjuk pengerjaan, contoh bagaimana mengkonfigurasi sebuah router. Berikut merupakan contoh dari petunjuk pengerjaan :

=====

*Uji Kompetensi
Jaringan Komputer
D3 Teknik Telekomunikasi
Telkom University*

Pengantar :

Dalam rangka mempelajari routing dinamis, perlu dipahami terkait dengan network-network yang terhubung satu sama lainnya. Salah satu routing yang akan dipelajari pada uji kompetensi ini adalah RIP. RIP (Routing Information Protocol) dapat dikonfigurasi untuk memungkinkan router untuk bertukar informasi secara dinamis.

Tujuan Pembelajaran :

- Mahasiswa memahami Konfigurasi RIP pada router .
- Mempelajari parameter RIP.
- Periksa konektivitas.
- Periksa tabel routing IP.
- Mengkonfigurasi passive interface

Tugas 1 : Konfigurasi RIP pada router .

Langkah 1 - Masukkan dalam mode konfigurasi global dan akses router R1. Dari tab CLI , masukkan modus exec istimewa dengan mengeluarkan perintah enable. Masukkan password dan hostname , password d3tt, dan hostname R1, setting pengalamatan IP sesuai dengan gambar

Langkah 2 - Konfigurasi RIP .

Masukkan dalam mode konfigurasi router dengan mengeluarkan perintah "router rip". Dalam mode konfigurasi router, Anda perlu menentukan jaringan yang langsung terhubung ke router untuk memulai proses routing untuk jaringan tersebut.

Ada tiga jaringan langsung terhubung ke router R1 , 192.168.10.0/24, 192.168.12.0/24 dan 192.168.13.0/24.

```
router rip
network 192.168.10.0
network 192.168.12.0
network 192.168.13.0
```

Langkah 3 - Simpan konfigurasi .

Keluar dari mode konfigurasi dengan menekan Ctrl + z . Simpan konfigurasi dengan menerbitkan awal perintah copy run .

Langkah 4 - Konfigurasi router R2 dan R3 .

Ulangi langkah 1 sampai 3 untuk dua router lain menggunakan informasi dalam tabel di atas .

Tugas 2 : Verifikasi konfigurasi .

Langkah 1 - Periksa parameter RIP .

Pada masing-masing dari tiga router , memeriksa parameter RIP dengan "show ip protocol".

Langkah 2 - Periksa tabel routing IP .

Pada masing-masing dari tiga router , memeriksa tabel routing IP dengan mengeluarkan perintah "show ip route" . Harus ada sebuah entri di tabel routing untuk semua jaringan .

Langkah 3 - Passive Interface .

RIP akan memberikan trigger update setiap 30 detik, oleh karena itu agar tidak mengganggu jaringan pada LAN, maka perlu dimatikan trigger update.

pada router R1 :

```
conf t
router rip
passive interface fa0/0
```

Lakukan ada R2 dan R3

Langkah 4 - Cek konektivitas .

Verifikasi konektivitas yang lengkap dengan melakukan ping dari setiap PC ke yang lain dua PC . Semua ping harus berhasil .

Petunjuk pengerjaan harus diperhatikan bagi setiap peserta, karena jika seorang peserta salah atau tidak sesuai memberikan nomor pengalamatan IP Address saja, maka yang bersangkutan dianggap tidak mengerjakan langkah tugasnya dengan benar.

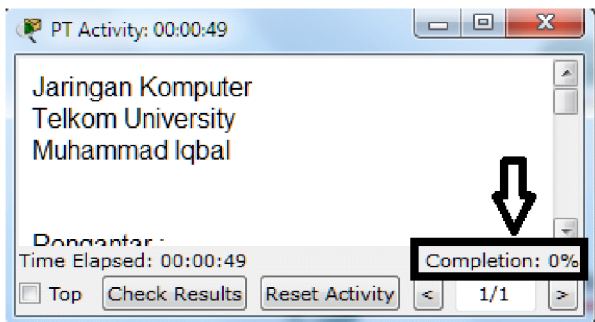
Berikut merupakan salah satu contoh soal yang digunakan pada aplikasi simulasi ini

| Item | Status | Score | Category |
|-----------------------------|-----------|-------|----------|
| Enable Secret | Incorrect | 1 | Other |
| Host Name | Incorrect | 2 | Other |
| FastEthernet0/0 IP Address | Incorrect | 1 | Ip |
| FastEthernet0/0 Subnet Mask | Incorrect | 1 | Ip |
| Serial0/0/0 Clock Rate | Incorrect | 1 | Physical |
| Serial0/0/0 IP Address | Incorrect | 1 | Ip |
| Serial0/0/0 Subnet Mask | Incorrect | 1 | Ip |
| Serial0/0/1 Clock Rate | Incorrect | 1 | Physical |
| Serial0/0/1 IP Address | Incorrect | 1 | Ip |
| Serial0/0/1 Subnet Mask | Incorrect | 10 | Ip |

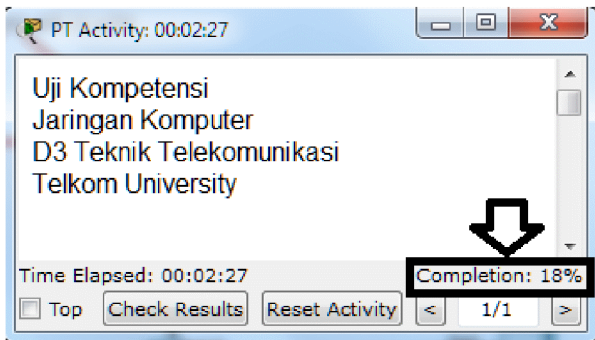
Gambar 3. Contoh Soal Aplikasi Simulasi

Gambar 3 merupakan 10 point dari 48 point soal yang harus dikerjakan, peserta harus mampu memberikan password pada sebuah router, memberikan nama, melakukan pengalamatan ip address dengan subnet mask untuk ketiga interface yang digunakan. Setiap 1 point yang mereka kerjakan akan menambah nilai *completion* (tingkat keberhasilan) dalam bentuk prosentase.

Pada **Gambar 4** merupakan contoh nilai yang diperoleh peserta, 0% artinya peserta belum melakukan tindakan apapun terhadap konfigurasi pada aplikasi simulasi



Gambar 4 Completion 0%



Gambar 5 Completion 18%

Pada Gambar 5, peserta telah berhasil melakukan sebagian konfigurasi sehingga memperoleh nilai pada completion sebesar 18%, nilai prosentase ini yang dijadikan pegangan pengajar dalam capaian keberhasilan seorang peserta. Sehingga proses transparansi nilai dapat terjaga dengan baik disini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2013, Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, untuk Mata Kuliah Jaringan Komputer. Seluruh peserta sebanyak 94 mahasiswa, yang terdiri dari 2 kelas yaitu D3-37-01 sebanyak 46 mahasiswa dan D3-37-02 sebanyak 48 mahasiswa. Jadi sampel yang digunakan adalah sebanyak 94 mahasiswa dari total 450 lebih jumlah mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi (*Student Body*) yang telah menggunakan sistem e-learning pada Universitas Telkom.

Tabel 1. Jumlah Sampel E-learning

| No | Kelas | Jumlah Mahasiswa |
|--------------|----------|------------------|
| 1 | D3-37-01 | 46 |
| 2 | D3-37-02 | 48 |
| Total | | 94 |

B. Pengumpulan Data

Data yang diolah dan dianalisa adalah nilai latihan soal, nilai uji kompetensi, hasil survei kepuasan mahasiswa terhadap sistem aplikasi simulasi dan juga tingkat kelulusan mahasiswa dengan nilai A dan B

untuk mata kuliah tersebut. Latihan soal dilakukan secara online. Uji praktek dilakukan dengan tatap muka di kelas. Aplikasi yang digunakan untuk ujian praktek RIP dan VLAN adalah aplikasi simulasi. Pengawas ujian mencatat pencapaian mahasiswa berdasarkan completion yang tertera di aplikasi.

Pada aplikasi simulasi, mahasiswa diharapkan mampu melakukan proses pembuatan sebuah jaringan komunikasi dengan menggunakan aplikasi packet tracer, sehingga capaian target yang telah ditentukan tercapai dengan sempurna, indikator kesempurnaan adalah mahasiswa telah memperoleh nilai dari aplikasi simulasi sebesar 100%.

C. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melihat pengaruh pemanfaatan elarning terhadap peningkatan dan hasil belajar yang dilaksanakan bulan Maret - Mei 2014 pada semester ganjil 2013/2014.

Tabel 2. Nilai Latihan Soal Pilihan Ganda

| MODUL | RATA-RATA FREKUENSI Pengerjaan | RATA-RATA NILAI |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| BAB 1 OSI DAN TCP | 1.23 | 84.57 |
| BAB 2 PHYSICAL LAYER | 1.52 | 86.06 |
| BAB 3 DATALINK LAYER | 1.13 | 88.13 |
| BAB 4 NETWORK LAYER (ADDRESSING) | 1.50 | 96.67 |
| BAB 5 NETWORK LAYER (ROUTING) | 1.19 | 91.61 |
| BAB 6 NETWORK LAYER (DYNAMIC ROUTING) | 1.29 | 89.68 |

Tabel 3. Nilai Latihan Soal Short Answer

| MODUL | RATA-RATA FREKUENSI Pengerjaan | RATA-RATA NILAI |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| BAB 1 OSI DAN TCP | 1.20 | 89.07 |
| BAB 2 PHYSICAL LAYER | 1.17 | 84.38 |
| BAB 3 DATALINK LAYER | 1.39 | 74.29 |
| BAB 4 NETWORK LAYER (ADDRESSING) | 1.07 | 89.10 |
| BAB 5 NETWORK LAYER (ROUTING) | 1.17 | 79.83 |
| BAB 6 NETWORK LAYER (DYNAMIC ROUTING) | 1.18 | 91.71 |
| BAB 7 VLAN DAN WLAN | 1.41 | 88.72 |

Dari Tabel 2 dan Tabel 3, rata-rata nilai latihan soal pilihan ganda adalah 89.45 dan rata-rata nilai latihan soal short answer adalah 85.3, Untuk frekuensi pengulangan lebih dari 1 kali. Dengan adanya aplikasi e-learning, mahasiswa dapat mengerjakan berulang-ulang dengan tetap mempertahankan objektifitas penilaian karena soal yang keluar selalu berbeda, diambil dari bank soal yang tersedia.

Tabel 4. Rata-rata Completion Task Ujian Praktek

| Rata-rata Completion Task (%) | | Rata-rata Time Completion Task (s) | |
|-------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| RIP | VLAN | RIP | VLAN |
| 73.78 | 81.59 | 31.39 | 30.18 |

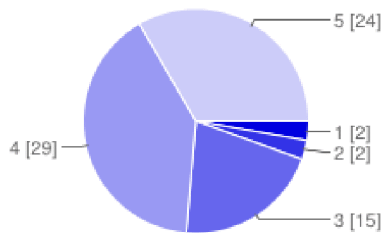
Dari **Tabel 4** terlihat bahwa rata-rata pencapaian completion task di atas 70% dengan rata-rata waktu completion task kurang dari 50 s.

Berdasarkan data kelulusan mata kuliah Jaringan Komputer semester ganjil 2013/2014, rata-rata persentase mahasiswa lulus dengan nilai A dan B adalah 38%, sedangkan rata-rata tingkat kelulusan dengan nilai A dan B pada semester genap 2013/2014 sebesar 59%. Peningkatan nilai rata-rata mahasiswa keseluruhan meningkat secara signifikan sebesar 21%.

Untuk instrumen survey tentang kepuasan mahasiswa terhadap penggunaan aplikasi simulasi terdiri dari 15 pertanyaan, termasuk didalamnya adalah saran yang perlu diperbaiki untuk pembelajaran kedepannya. Berikut merupakan 3 dari 15 pertanyaan yang diajukan kepada mahasiswa : (Keterangan : 5. Sangat Baik, 4. Baik, 3. Cukup, 2. Kurang dan 1. Tidak Berpendapat).

Beberapa pertanyaan kuesioner terkait peranan aplikasi simulasi untuk mahasiswa adalah sebagai berikut :

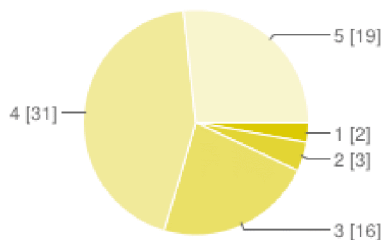
1. Objek pembelajaran berjenis multimedia sangat membantu kejelasan materi perkuliahan?



Gambar 6. Objek Pembelajaran Multimedia

Pada **Gambar 6** terlihat bahwa sebesar 73,6% mahasiswa yang menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa objek pembelajaran berjenis multimedia sangat membantu kejelasan materi perkuliahan.

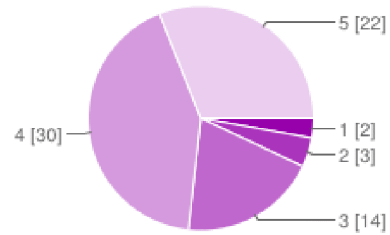
2. Konsep dasar "Jaringan Komputer" sangat membantu bila dijelaskan dalam konten multimedia?



Gambar 7. Pengaruh Konten Multimedia

Pada **Gambar 7** terlihat bahwa sebesar 69,4% mahasiswa yang menyatakan setuju dan sangat setuju untuk konten multimedia dalam membantu penjelasan konsep dasar jaringan computer.

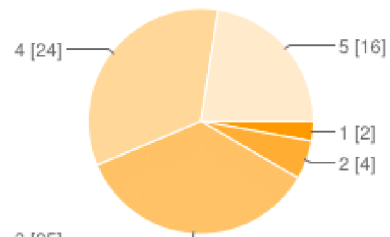
3. Penggunaan sistem simulasi dengan packet tracer sangat membantu proses pemahaman materi?



Gambar 8 Sistem Simulasi

Pada **Gambar 8** terlihat bahwa 72,2 % mahasiswa menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa penggunaan system simulasi dengan packet tracer sangat membantu dalam proses pemahaman materi.

4. Proses transparansi penilaian dengan completion task menggunakan sistem simulasi (packet tracer)?



Gambar 9. Transparansi nilai

Pada **Gambar 9** terlihat bahwa sebesar 55,5% mahasiswa menyatakan setuju dan sangat setuju bahwa dengan adanya system simulasi dengan menampilkan completion task, proses transparansi nilai menjadi baik.

D. Analisa Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya efek pemanfaatan sistem e-learning menggunakan aplikasi multimedia terhadap motivasi dan hasil belajar mahasiswa untuk MK Jaringan Komputer. Terbukti bahwa ada peningkatan motivasi belajar yang mengubah tingkah laku dan pola belajar dari mahasiswa yang kurang minat terhadap MK Jarkom menjadi meningkat terhadap minat dan motivasi belajar. Adanya pengaruh positif berupa peningkatan hasil belajar yang melakukan pembelajaran memanfaatkan e-learning lebih tinggi dibanding hasil belajar secara konvensional dikelas.

Hampir sebagian besar dari 15 pertanyaan yang diberikan terkait dengan kepuasan mahasiswa, mahasiswa merasa sistem e-learning yang ada sudah baik untuk terus dilanjutkan dan dikembangkan dikemudian hari.

V. KESIMPULAN

Ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam mengimplementasikan sebuah sistem e-learning[7] :

- a. Aplikasi e-learning yang telah diterapkan meningkatkan minat dan motivasi belajar mahasiswa dan memudahkan mahasiswa untuk mengulang materi pembelajarannya.
- b. Aplikasi e-learning meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal teori maupun praktek. Rata-rata nilai latihan mahasiswa lebih dari 80 dan rata-rata completion yang diperoleh lebih dari 70%.
- c. Aplikasi e-learning meningkatkan rata-rata prosentase kelulusan mahasiswa dengan nilai A dan B sebesar 21%.
- d. Objek pembelajaran berjenis multimedia dan penggunaan simulator packet tracer sangat membantu dalam pemahaman materi terutama materi-materi yang berhubungan dengan proses instalasi jaringan computer.
- e. Soal-soal latihan dan fitur evaluasi secara online membantu mahasiswa mengetahui hasil evaluasi secara transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan. DIKTI, *Pedoman Pengembangan e-materi*. 2012, p. 30.
- [2] Y. Suyanto, "E-LEARNING." pp. 1–7, 2002.
- [3] B. O. Tri Darmayanti, Made Yudhi Setiani, "E-Learning pada pendidikan jarak jauh: konsep yang mengubah metode pembelajaran di perguruan tinggi di Indonesia," *J. Pendidik. Terbuka dan Jarak Jauh*, vol. 8, pp. 99–113, 2007.
- [4] N. Wahzudik, "MENUJU PEMBELAJARAN ON LINE (E-LEARNING)," pp. 1–15, 2008.
- [5] G. Hendrastomo, "Pengembangan E-Learning sebagai Alternatif Model Pembelajaran," pp. 1–16, 2007.
- [6] Y. Samsuddin, A. Rahman, and M. Nadjib, "PEMANFAATAN E-LEARNING MOODLE PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA DI SMK NEGERI 5 MAKASSAR UTILIZATION OF E-LEARNING MOODLE OUTCOMES IN MATHEMATICS ON SMK NEGERI 5 MAKASSAR Komunikasi Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik," no. 1, 2010.
- [7] Y. Andrika, "KAJIAN PENERAPAN ELECTRONIC LEARNING (E-LEARNING): STUDI KASUS STMIK ATMA LUHUR," 2010.

