

**IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED DESIGN
DALAM PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN
VLAN & INTER-VLAN ROUTING**

Skripsi



Oleh :

Antonio Febrianto Patulak

22104884

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

**IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED DESIGN
DALAM PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN
VLAN & INTER-VLAN ROUTING**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh :

**Antonio Febrianto Patulak
22104884**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2014

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED DESIGN DALAM PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN VLAN & INTER-VLAN ROUTING

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 26 Mei 2014



ANTHONIO FEBRIANTO PATULAK
22104884

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED
DESIGN DALAM PERANCANGAN APLIKASI
PEMBELAJARAN VLAN & INTER-VLAN
ROUTING

Nama Mahasiswa : ANTHONIO FEBRIANTO PATULAK

N I M : 22104884

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

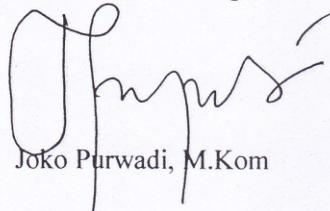
Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2013/2014

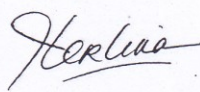
Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 26 Mei 2014

Dosen Pembimbing I



Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II



Theresia Herlina R., S.Kom.,M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE USER CENTERED DESIGN DALAM PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN VLAN & INTER-VLAN ROUTING

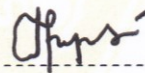
Oleh: ANTHONIO FEBRIANTO PATULAK / 22104884

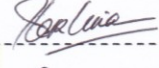
Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Juni 2014


Yogyakarta, 11 Juni 2014
Mengesahkan,

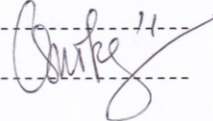
Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Theresia Herlina R., S.Kom., M.T.
3. Haryo Susanto, S.Si
4. Ir. Gani Indriyanta, M.T











Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Implementasi Metode User Centered Design Dalam Perancangan Aplikasi Pembelajaran *VLAN & Inter-VLAN Routing*.

Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, yang mampu memberikan informasi berkualitas, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan tugas akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Joko Purwadi, M.Kom. selaku dosen Pembimbing I yang selalu sabar dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Theresia Herlina R., S.Kom.,M.T. selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, petunjuk, masukan serta semangat yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
4. Keluarga tercinta, papa Chornelius Patulak Senda, mama Novemmy Tandi, kakak William, adik Sri, dan Arthur, serta kakek, nenek, om dan tante untuk doa, nasehat, kasih sayang, serta dukungan semangat serta materil yang tidak berkesudahan buat penulis.
5. Victoria Novia Sitanggang yang juga selalu memberikan dukungan doa, perhatian serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi.

6. Keluarga yang ada di Jogjakarta, mas Dodo, Rara', Sobon, Ibo, Tato', pak Richard, pak Sandi, Boce', Mika, mas Epas, Jenot, saudara(i) IKAPMAJAYA, rekan mahasiswa angkatan 2010 dan kakak angkatan yang selalu menghibur serta memberikan semangat, arahan, saran, dan *sharing* kepada penulis dalam pengerjaan skripsi.
7. Pihak lain yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu membuat program tugas akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, Mei 2014

Penulis

INTISARI

Implementasi Metode User Centered Design Dalam Perancangan Aplikasi Pembelajaran VLAN & Inter-VLAN Routing

Dalam skripsi ini penulis mengimplementasikan metode *User Centered Design* untuk membangun aplikasi pembelajaran dengan materi *VLAN & Inter-VLAN Routing*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi pembelajaran dengan desain yang baik, sehingga membuat user tertarik dalam proses belajar dan memudahkan user untuk memahami materi

Selama melakukan penelitian, penulis melakukan pengumpulan data kebutuhan aplikasi dari partisipan pelajar SMK dan mahasiswa untuk merancang aplikasi pembelajaran. Setelah aplikasi pembelajaran dirancang, penulis kemudian melakukan evaluasi untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum. Beberapa *feedback* yang diberikan oleh partisipan kembali diimplementasikan ke interface aplikasi pembelajaran. Selain itu, penulis juga melakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah aplikasi yang dirancang telah meningkatkan pemahaman belajar bagi pengguna atau tidak.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa belajar dengan menggunakan aplikasi pembelajaran *VLAN & Inter-VLAN Routing* dapat meningkatkan pemahaman materi.

Kata Kunci: aplikasi pembelajaran, *UCD*, *VLAN*, *Inter-VLAN Routing*, interaksi manusia dan komputer

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Virtual Local Area Network (VLAN) dan Inter-VLAN.....	7
2.2.2 User Centered Design (UCD)	9
2.2.2.1 Prinsip-Prinsip Dalam UCD.....	10
2.2.2.2 Tahapan Dalam User Centered Design (UCD)	11
2.2.2.3 Aturan dalam User Centered Design (UCD)	13
2.2.3 User Interface	14
2.2.4 Usability.....	15

2.2.5 Usefulness, Satisfaction & Easy of Use (USE) Questionnaire	17
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	19
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem	19
3.1.1 Spesifikasi Kemampuan Sistem	19
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	19
3.1.3 Spesifikasi Perangkat Keras	20
3.2 Perancangan Sistem	20
3.3 Analisis Kebutuhan Pengguna	22
3.4 Perancangan Antarmuka	25
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	30
4.1 Implementasi Rancangan Form	30
4.2 Evaluasi Sistem	37
4.2.1 Pengujian Usability	37
4.2.2 Pengujian Performance	42
4.2.2.1 Aspek Task Success	43
4.2.2.2 Aspek Time on Task	45
4.2.2.3 Aspek Errors	46
4.2.2.4 Aspek Efficiency	48
4.2.2.5 Aspek Learnability	49
4.2.2.6 Perbandingan Hasil Tes Sebelum dan Sesudah Menggunakan Sistem	52
4.2.3 Uji Hipotesis	53
4.2.3.1 Uji Hipotesis Hasil Tes Sebelum dan Setelah Menggunakan Sistem	53
4.2.3.2 Uji Hipotesis Aspek Usefulness	54
4.2.3.3 Uji Hipotesis Aspek Satisfaction	56
4.2.3.4 Uji Hipotesis Aspek Easy of Use	57
4.2.3.5 Uji Hipotesis Aspek Easy of Learning	59
4.2.4 Kendala dan Solusi Implementasi	61
4.2.5 Kelemahan Sistem	61

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Data Demografis Responden Pelajar SMKN 2 Yogyakarta	22
Tabel 3.2	Data Demografis Mahasiswa UKDW	23
Tabel 4.1	Daftar Partisipan Dalam Pengujian Usability	38
Tabel 4.2	Tabel Rekap Data Hasil Kuesioner Kegunaan Sistem	39
Tabel 4.3	Tabel Rekap Data Hasil Kuesioner Kepuasan Pengguna	39
Tabel 4.4	Tabel Rekap Data Hasil Kuesioner Kemudahan Penggunaan	40
Tabel 4.5	Tabel Rekap Data Hasil Kuesioner Kemudahan Belajar Menggunakan Sistem	41
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Kuesioner	42
Tabel 4.7	Daftar Partisipan Dalam Pengujian Performance	43
Tabel 4.8	Rekap Data Hasil Pengujian Metric Task Success	44
Tabel 4.9	Rekap Data Hasil Pengujian Metrik Time on Task (trial 1)	45
Tabel 4.10	Rekap Data Hasil Pengujian Metric Errors.....	47
Tabel 4.11	Rekap Data Hasil Pengujian Metric Efficiency (Lostness)	48
Tabel 4.12	Rekap Data Hasil Pengujian Metrik Time on Task (trial 2)	50
Tabel 4.13	Rekap Data Perbandingan Hasil Tes	52
Tabel 4.14	Data Hasil Tes Sebelum dan Setelah Menggunakan Sistem	53
Tabel 4.15	Data Pengujian Aspek Usefulness Sistem Cisco dan Sistem Peneliti	55
Tabel 4.16	Data Pengujian Aspek Satisfaction Sistem Cisco dan Sistem Peneliti	56
Tabel 4.17	Data Pengujian Aspek Easy of use Sistem Cisco dan Sistem Peneliti	58
Tabel 4.18	Data Pengujian Aspek Easy of learning Sistem Cisco dan Sistem Peneliti	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh kasus implementasi VLAN dan Inter-VLAN routing.....	8
Gambar 2.2	Model ISO 13407:1999	11
Gambar 3.1	Flowchart Perancangan Sistem	21
Gambar 3.2	Halaman Beranda	26
Gambar 3.3	Halaman Menu Utama	27
Gambar 3.4	Halaman Menu Materi & Sub Menu Materi.....	27
Gambar 3.5	Halaman SubMenu Materi	28
Gambar 3.6	Halaman Simulasi	28
Gambar 3.7	Halaman Kuis.....	29
Gambar 4.1	Halaman Awal	30
Gambar 4.2	Halaman Menu Utama	31
Gambar 4.3	Halaman Menu Materi	32
Gambar 4.4	Halaman Menu Submateri.....	32
Gambar 4.5	Halaman Menu Simulasi	33
Gambar 4.6	Halaman Subsimulasi Konfigurasi Perangkat	34
Gambar 4.7	Halaman Subsimulasi Komunikasi Antar Perangkat.....	34
Gambar 4.8	Halaman Awal Menu Kuis	35
Gambar 4.9	Halaman Kuis Belum Dijawab	35
Gambar 4.10	Halaman Kuis Jawaban Benar	36
Gambar 4.11	Halaman Kuis Jawaban Salah.....	36
Gambar 4.12	Halaman Akhir Kuis	37

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

“*Virtual LAN (VLAN)* adalah suatu mekanisme yang dapat digunakan untuk mensegmentasi jaringan dalam peralatan *switch*” (Sutanto, dkk, 2011, hlm 94). Sedangkan *Inter-VLAN routing* menurut Lewis (2008) merupakan proses *routing traffic* antar VLAN yang berbeda, baik menggunakan *router* atau *multilayer switch*. Materi pembelajaran VLAN dan *inter-VLAN routing* perlu dikemas dalam bentuk aplikasi pembelajaran interaktif karena dapat memotivasi dan merangsang minat belajar para siswa, membantu siswa belajar secara optimal dan mempermudah interaksi pendidik dengan siswa itu sendiri sehingga tujuan belajar tercapai (Rizkiansyah, 2013). Lebih lanjut menurut Kusumah (2009) dalam (Rizkiansyah, 2013), manfaat media pembelajaran antara lain memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistis, mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, serta dapat menimbulkan persepsi yang sama terhadap suatu masalah.

Tipe metode desain yang dapat digunakan dalam perancangan, yaitu *User-Centered Design (UCD)*, *Activity-Centered Design*, *Data Driven Design*, *System Design*, dan juga *Genius Design*. Namun yang paling populer digunakan ialah *User-Centered Design*.

Activity-Centered Design (ACD) merupakan suatu metode yang lebih fokus pada aktivitas daripada tujuan pengguna, kelebihan dari metode ini ialah baik digunakan pada implementasi sistem dengan aktivitas yang kompleks, mendefinisikan ulang *task flows*, serta lebih efisiensi. Sementara itu kelemahan dari penerapan metode *ACD* ini ialah tidak mempertimbangkan tujuan pengguna. *Data Driven Design* merupakan metode yang berpusat pada data yang ada untuk mengembangkan desain, kelebihan dari metode ini baik digunakan untuk mendesain ulang (*redesign*) dan untuk penambahan perbaikan pada sistem,

sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu tidak mempertimbangkan tujuan pengguna serta kurang tepat diterapkan untuk karya desain yang baru. Pada metode *System Design* yang melihat masalah pada desain sebagai sistem memiliki kelebihan yaitu baik digunakan pada implementasi *large system*, sementara itu kelemahannya kurang efektif diterapkan pada proyek-proyek kecil, juga dapat melupakan tujuan dari *user*. Sedangkan pada metode *Genius System* yang desainnya berdasarkan pada visi dari desainer yang berpengalaman memiliki kelebihan pada hasil yang lebih inovatif, cepat dan fleksibel, namun kelemahan dari metode ini kurang tepat diterapkan oleh desainer yang kurang berpengalaman serta penerapan metode ini dapat mengabaikan penggunaannya.

UCD dengan filosofi desain yang menempatkan kebutuhan pengguna, keinginan, perilaku dan tujuan pengguna sebagai pusat dari setiap proses pengembangan produk dapat memecahkan kelemahan pada metode *ACD*, *Data Driven Design*, *System Design*, dan juga *Genius Design* yaitu fokus pada pengguna, selain itu hasil dari *user research* pada metode *UCD* dapat digunakan untuk perancangan dengan metode lainnya, namun metode *UCD* juga memiliki kelemahan yaitu produk yang dihasilkan kemungkinan terlalu spesifik untuk penggunaan yang lebih umum, sehingga tidak mudah dialihkan ke pengguna lain.

User Centered Design (UCD) merupakan metode desain yang memiliki proses kolaboratif yang dapat menghasilkan solusi desain yang lebih kreatif terkait permasalahan yang ada (Hoorcollege, 2012).

Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan metode *User Centered Design* dalam perancangan sistem pembelajaran *VLAN & Inter-VLAN Routing* dengan desain yang baik sehingga membuat user lebih tertarik dalam proses belajar dan memudahkan user untuk memahami materi yang ada didalam sistem pembelajaran tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam tugas akhir yaitu: Seberapa besar pengaruh pendekatan *User Centered Design* dalam

perancangan aplikasi pembelajaran *VLAN* dan *Inter-VLAN Routing* untuk memudahkan *user* dalam mempelajari dan mengembangkan pengetahuan seputar *VLAN*?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan batasan masalah pada perancangan aplikasi pembelajaran *VLAN* dan *Inter-VLAN Routing* :

1. Sistem pembelajaran berbentuk aplikasi desktop dan tidak memerlukan koneksi internet.
1. Sistem pembelajaran yang akan dibuat dengan menggunakan *Adobe Flash CS6*.
2. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem pembelajaran yaitu *User Centered Design*
3. Metode pengujian menggunakan *usability testing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi pembelajaran dengan desain yang baik, sehingga membuat *user* tertarik dalam proses belajar dan memudahkan *user* untuk memahami materi *VLAN* dan *Inter-VLAN routing*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah:

1. Metode Pengumpulan Data
Requirement didapatkan penulis dengan cara :
 - a. Mengadakan wawancara dengan calon pengguna
 - b. Menyebarkan kuisioner kepada calon pengguna
2. Metode Pengembangan Sistem
Membuat *prototype* desain antarmuka sistem sesuai *requirement*.

3. Metode Evaluasi Sistem
Menguji *prototype* desain yang sudah ada kepada partisipan menggunakan metode *Usability Testing*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang penulis gunakan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

Bab 1 merupakan pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 yang berjudul Tinjauan Pustaka berisi tinjauan pustaka dan landasan teori yang digunakan dalam penelitian.

Bab 3 berjudul Analisis dan Perancangan Sistem, akan berisi tentang rancangan sistem, kebutuhan *hardware* dan *software* pendukungnya, dan langkah-langkah pembuatan sistem pembelajaran.

Bab 4 yang berjudul Implementasi dan Analisis Sistem berisi tentang pembahasan implementasi serta pengujian sistem pembelajaran *VLAN* dan *Inter-VLAN Routing*.

Bab 5 berjudul Kesimpulan dan Saran, dimana pada bab terakhir ini penulis akan membuat kesimpulan serta saran yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem pembelajaran sejenis yang lebih lanjut.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis terhadap implementasi metode UCD dalam perancangan sistem pembelajaran *VLAN & Inter-VLAN Routing*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian *usability* dengan menggunakan *self reported metrics* dan perhitungan USE *questionnaire* didapatkan hasil 72% partisipan setuju bahwa sistem pembelajaran berguna, 74% partisipan puas dengan sistem pembelajaran yang telah dibuat, 62% partisipan setuju bahwa sistem pembelajaran mudah digunakan, dan 64% partisipan setuju bahwa sistem pembelajaran memberikan kemudahan dalam belajar.
2. Berdasarkan hasil pengujian *performance* dengan menggunakan *performance metrics* didapatkan hasil pada metrik *task success* menunjukkan 100% semua tugas dapat dikerjakan, pada metrik *time on task* percobaan pertama menunjukkan rata-rata waktu yang dihabiskan pengguna untuk menyelesaikan tugas pada skenario pertama dengan catatan waktu 20 detik, tugas pada skenario kedua dengan rata-rata waktu 54 detik, dan tugas pada skenario ketiga dengan rata-rata waktu 6 detik. Pada metrik *errors* didapatkan hasil 40% kesalahan dilakukan dalam mengerjakan skenario pertama, 20% kesalahan dilakukan dalam mengerjakan skenario kedua, dan 0% kesalahan dilakukan dalam mengerjakan skenario ketiga. Pada metrik *efficiency* didapatkan skor *lostness* 0.4 oleh partisipan 4 dalam mengerjakan skenario pertama, skor *lostness* 0.08 oleh partisipan 5 dalam mengerjakan skenario kedua, dan sisanya dengan skor sempurna (*lostness* = 0). Sedangkan pada metrik *learnability* menunjukkan peningkatan pengalaman partisipan dalam menggunakan sistem pada percobaan kedua, hal ini dilihat berdasarkan

catatan waktu yang dihabiskan partisipan untuk menyelesaikan semua tugas yang lebih cepat daripada percobaan pertama.

3. Berdasarkan perbandingan hasil tes sebelum dan sesudah menggunakan sistem pembelajaran, didapatkan persentase rata-rata hasil tes partisipan sebelum menggunakan sistem pembelajaran yaitu 40% benar dan 60% salah, dan persentase rata-rata hasil tes partisipan setelah menggunakan sistem pembelajaran yaitu 88% benar dan 12% salah. Dari perbandingan tersebut kemudian dilakukan uji hipotesis dengan hasil yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pemahaman materi setelah menggunakan sistem pembelajaran.

5.2 Saran

Sistem pembelajaran *VLAN & Inter-VLAN Routing* ini masih masih perlu dikembangkan agar lebih baik lagi. Untuk itu penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Sistem pembelajaran dilengkapi dengan suara, misalnya suara pada tombol-tombol yang disediakan agar lebih menarik lagi.
2. Sistem pembelajaran dilengkapi dengan *narrator* agar pengguna dapat lebih memahami teks ataupun animasi yang ada.
3. Bank soal ditambah untuk membantu pengguna menguji hasil belajar mereka.
4. Materi dapat diperluas dengan menambah materi *VTP*.
5. Sistem pembelajaran dilengkapi dengan fitur untuk mengatur kecepatan animasi.

DAFTAR PUSTAKA

Galitz, W. O. (2007). *The Essential Guide to User Interface Design An Introduction to GUI Design Principles and Techniques*. Indiana: Wiley Publishing.

Lewis, W. (2008). *LAN Switching and Wireless*. Indiana: Library of Congress Catalog-in-Publication Data.

Rizkiansyah, I. (2013). *Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Teknik Bermain Piano Berbasis Multimedia Lembaga Kursus Musik "ETHNICTRO"* Yogyakarta. 1-8.

Siagian, S. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Geografi*. Jurnal Teknologi Pendidikan , 22-30.

Stone, D., Jarret, C., Woodroffe, M., & Minoccha, S. (2005). *User Interface Design and Evaluation*. United States of America: Elsevier.

Surjono, H. D. (1995). *Pengembangan Computer-Assisted Instruction (CAI) Untuk Pelajaran Elektronika*. Jurnal Kependidikan. No. 2 (XXV) , 95-106.

Tullis, T., & Albert, B. (2008). *Measuring The User Experience*. Burlington: Morgan Kauffman.

Widhiarso, W., Jessianti, & Sutini. (2007). *Metode UCD (User Centered Design) Untuk Rancangan Kios Informasi Studi Kasus : Rumah Sakit Bersalin XYZ*. Jurnal Ilmiah STMIK GI MDP Volume 3 Nomor 3 , 6-10.