



Packet Tracer Sebagai Networking Virtual Laboratory Pembelajaran Praktikum Dimasa Pandemi: Honeycomb Model

Novia Ratnasari¹, Zurriat Nyndia Rahmawati², Rachmad Imam Tarecha³

^{1,2} Prodi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat, Indonesia

³ Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima : 07-12-2022

Direvisi : 29-05-2023

Disetujui : 12-06-2023

Kata Kunci:

Honeycomb Model,
Praktikum,
Virtual Lab,

ABSTRAK

Pandemi virus Covid menjadi dasar kebijakan pembelajaran yang dilakukan secara daring untuk menghentikan dan mencegah adanya *cluster* baru virus Covid 19. Pengambilan kebijakan pembelajaran daring menjadi sebuah polemik jika matakuliah yang sedang disajikan berupa matakuliah praktikum. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya izin akses penggunaan alat praktikum yang tersedia di Laboratorium. Dengan adanya kendala yang dialami selama pembelajaran praktikum, maka manajemen menghimbau untuk menggunakan Virtual Laboratory sebagai media pembelajaran. Jenis *Virtual Laboratory* yang digunakan adalah Simulator *Packet Tracer* dari CISCO. Dengan adanya penggunaan *Packet Tracer* selama pembelajaran Praktikum Jaringan, *urgency* penelitian adalah melihat dan menganalisis bagaimana *User Experience* mahasiswa selama menggunakan Simulator *Packet Tracer*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana persepsi mahasiswa, yang dianalisis menggunakan *User Experience Testing Honeycomb Model* dengan 7 indikator. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *statistic* deskriptif kuantitatif dengan skala likert. Hasil dari penelitian ini bahwa aplikasi Cisco *Packet Tracer* dapat digunakan sebagai *Open Networking Virtual Laboratory* pengganti peralatan praktikum pada masa pandemi. Hasil uji *User Experience Honeycomb Model Testing* dengan metode analisa kuantitatif deskriptif menunjukkan bahwa Aplikasi telah digunakan secara optimal dengan menerapkan kaidah 7 *User Experience Honeycomb*.

Keywords:

Honeycomb Models,
Practice,
Virtual Lab,

ABSTRACT

The Covid virus pandemic has become the basis of online learning policies to stop and prevent the spread of the virus. Online learning policies becomes a polemic when the course is a practicum. This is caused by the absence of access permission to use practicum tools in the laboratory. With the constraints during practicum, the management urges the use of the Virtual Laboratory as a learning medium. The type of Virtual Laboratory used is the Packet Tracer Simulator from CISCO. The aims of research were to see and analyze students' User Experience while using the Packet Tracer Simulator. The data were analyzed by using the User Experience Testing Honeycomb Model with 7 indicators. The data analysis technique was quantitative descriptive statistics with a Likert scale. The results of this study are that the Cisco Packet Tracer application can be used as an Open Networking Virtual Laboratory to replace practicum equipment during a pandemic. The results of the User Experience Honeycomb Model Testing test with the descriptive quantitative analysis method show that the application has been used optimally by applying the 7 User Experience Honeycomb rules.

Penulis Korespondensi:

Novia Ratnasari,
Sistem Informasi,
Universitas Islam Raden Rahmat Malang
Email: novia.rs.w@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pandemi Virus Covid 19 mengubah pandangan manusia untuk melakukan adaptasi baru dengan perubahan-perubahan yang terjadi [1]. Bidang Pendidikan turut merasakan akibat dari banyaknya perubahan yang terjadi akibat pandemi Virus Covid19 [2]. Adaptasi yang dilakukan bertujuan sebagai resiliensi atau upaya bertahan selama pandemi Virus Covid19 [3]. Salah satu upaya resiliensi adalah dengan memberikan serta melaksanakan kebijakan-kebijakan agar proses pembelajaran tetap berlangsung selama pandemi [5]. Kebijakan tersebut telah disampaikan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI 2020, bahwa untuk menghindari adanya pertumbuhan cluster Virus Covid19, maka telah dikeluarkan kebijakan work from home, beribadah, pembelajaran tatap muka diubah menjadi pembelajaran daring, dan segala aktivitas dilakukan dari rumah [5].

Dengan adanya kebijakan pembelajaran daring, Universitas Islam Raden Rahmat Malang juga turut mendukung pencegahan dengan menghimbau dan mewajibkan untuk seluruh proses pembelajaran dilakukan dari rumah. Dengan adanya kebijakan pembelajaran daring bagi seluruh jenis pembelajaran dan kegiatan, hal ini menyebabkan terjadinya permasalahan baru pada pelaksanaan pembelajaran daring pada matakuliah praktikum atau praktik yang tidak dapat dipisahkan dengan akses penggunaan Laboratorium [6]. Dengan memperhatikan keselamatan mahasiswa, maka seluruh kegiatan pembelajaran praktikum dilakukan secara daring dengan memanfaatkan virtual laboratory sebagai pengganti seluruh peralatan praktikum yang tersedia di Laboratorium dan meningkatkan pengetahuan peserta didik [7]. Dalam pelaksanaan pembelajaran, pendidik dapat menggunakan beberapa metode pembelajaran, sumber belajar hingga perangkat pembelajaran agar proses pelaksanaan pembelajaran dapat lebih efektif dan berjalan lebih menarik [8]. Salah satu jenis dari sumber belajar yang dapat digunakan berupa Virtual Laboratory. Virtual Laboratory adalah simulasi interaktif atau Simulator [9]. Jenis Simulator yang digunakan dalam pembelajaran praktikum Jaringan adalah Simulator CISCO Packet Tracer, yang merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak yang bersifat instruksional untuk memberikan keterampilan dan materi terkait jaringan komputer yang disertai dengan simulasi dan visualisasi [10].

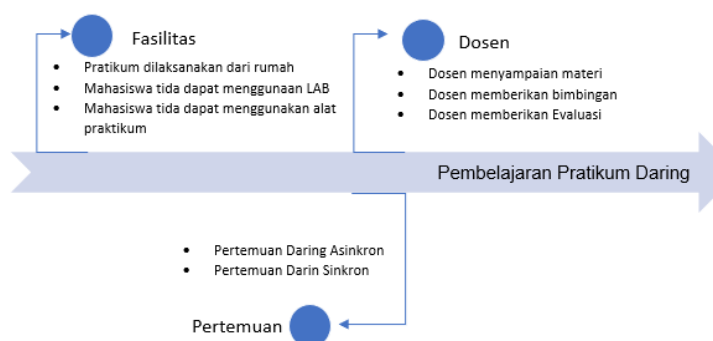
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana persepsi mahasiswa yang dianalisis menggunakan User Experience Testing Honeycomb Model untuk mendapatkan beberapa informasi, antara lain: a). Useful; b). Usable; c). Desirable; d). Valuable; e). Accessible; f). Findable; dan g). Credible [11]. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam memilih sumber belajar atau media pembelajaran yang akan digunakan pendidik dalam memberikan materi pada matakuliah praktikum khususnya pada praktikum Jaringan yang dilakukan secara daring atau online.

2. METODE PENELITIAN

Artikel ini menggunakan metode penelitian Action Research, didukung oleh analisis menggunakan tools google trend dengan 5 tahapan analisis sebagai berikut: a). Permasalahan; b). Pengumpulan Data/Fakta; c). Perencanaan Tindakan; d). Tindakan & Observasi; dan e). Refleksi.

2.1 Permasalahan

Dalam penelitian ini, peneliti mendalami permasalahan dengan menggunakan diagram fishbone, seperti pada Gambar 1.



Gambar 2. Diagram Fishbone Permasalahan Pembelajaran Praktikum

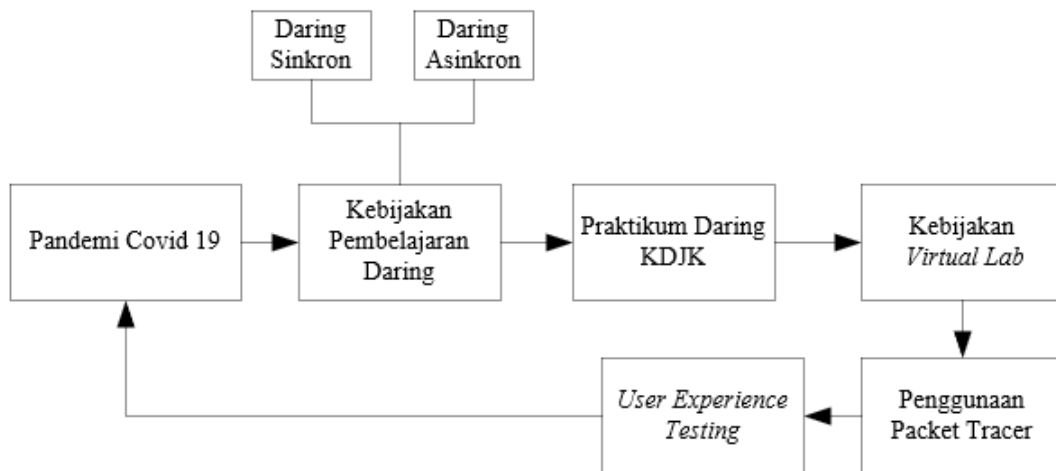
2.2 Pengumpulan Data/Fakta

Dari gambar 2 diagram fishbone diatas, didapatkan analisis temuan permasalahan, antara lain:

- Kurangnya efektifitas pembelajaran daring disebabkan oleh minimnya fasilitas yang didapatkan mahasiswa selama pembelajaran daring
- Hal ini disebabkan pembelajaran yang masih dilakukan daring tidak dapat mengakses Laboratorium
- Dengan tidak adanya akses Laboratorium, maka mahasiswa tidak dapat menggunakan peralatan praktik seperti Router, kabel, HUB dan lain sebagainya

2.3 Perencanaan Tindakan

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan flowchart untuk menggambarkan alur Tindakan dalam penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perencanaan Tindakan Penelitian

Selain itu dalam pembelajaran jaringan yang dilakukan secara online, dosen dalam hal ini bertindak sebagai peneliti menggunakan aplikasi Virtual Laboratory Simulator Packet Tracer dari CISCO. Perencanaan Tindakan penelitian juga dilengkapi dengan RPS dan SAP Pembelajaran. Dalam RPS pembelajaran dilengkapi dengan bentuk CPL, Evaluasi Pembelajaran, Kelengkapan Sumber Belajar, Daftar Referensi, dan Modul Pembelajaran.

2.4 Tindakan & Observasi

Tindakan dan Observasi dilakukan selama pembelajaran jaringan pada Matakuliah Desain dan Manajemen jaringan Universitas Islam Raden Rahmat Malang dengan jumlah koresponden sebanyak 10 Mahasiswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran praktikum secara Daring. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data menggunakan angket yang menyajikan 10 pertanyaan mengenai User Experience penggunaan simulator Packet Tracer. 10 Pertanyaan dikembangkan berdasarkan instrumen penelitian. Angket diberikan kepada responden pada 10 mahasiswa matakuliah praktikum Jaringan. Angket dibuat menggunakan platform online Google Form karena belum tersedianya akses pertemuan yang dapat dilaksanakan secara tatapmuka [12]. Google Form merupakan salah satu aplikasi web baes yang dapat dimanfaatkan sebagai formulir atau angket yang dapat digunakan secara individu, atau bersama-sama dengan tujuan mempermudah melakukan kolektif data [13].

Dalam pengembangan indikator pertanyaan sebagai pedoman dalam membuat sebuah kuisisioner, pada penelitian ini menggunakan 7 indikator dalam UX Testing Design dengan model Honeycomb Model, yang dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. User Experience Testing Design Sumber: (Morville, 2004)

Indikator pada User Experience Testing terbagi menjadi 7 kategori [11]. Kategori yang pertama adalah Useful. Useful dapat diartikan user dapat mengkomunikasikan layanan yang terdapat pada Packet Tracer yang berfungsi mencari values yang diperoleh oleh user [14]. Usable merupakan indikator yang kedua dengan makna bahwa fungsi atau layanan pada simulator Packet Tracer dalam dijalankan secara efektif dan memuaskan [15]. Indikator Desirable adalah suatu desain atau tampilan pada aplikasi dibuat seminimal mungkin dan tidak mengurangi poin yang ingin ditampilkan [16]. Valuable adalah aplikasi yang digunakan oleh user harus meningkatkan kepuasan dan pengalaman yang baik bagi user [17]. Accessible dapat diartikan bahwa aksesibilitas yang dimiliki user dapat dipastikan menggunakan semua fitur dan layanan aplikasi yang digunakan dengan paham, mudah, dan dapat berinteraksi dengan sistem [18]. Findable dapat diartikan kemudahan dalam mencari informasi suatu produk berbasis aplikasi digital [19]. Credible dapat diartikan Aplikasi yang digunakan oleh user harus terpercaya agar user merasa aman dan percaya dalam memanfaatkan aplikasi tersebut [20].

Tabel 1. Indikator UX Testing

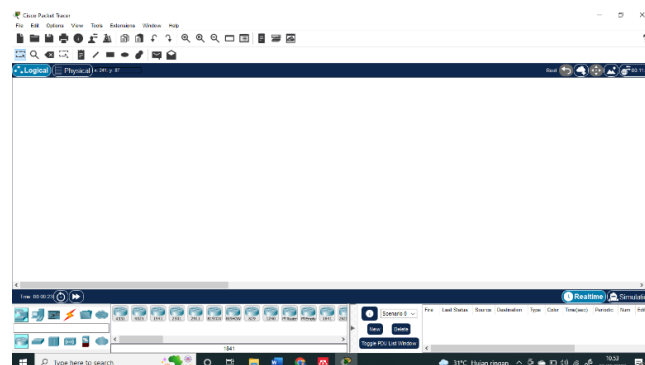
No	Indikator	Kode Soal
1	Useful	1
2	Usable	2
3	Desirable	3
4	Valuable	4,5,6
5	Accessible	7
6	Findable	8
7	Credible	9,10

Sumber: Smashing Meda GmbH, 2012

2.5 Refleksi

Pada tahapan refleksi, dosen matakuliah membagikan kuisisioner berupa angket untuk mengetahui bagaimana tingkat efektifitas simulator virtual packet tracer yang digunakan dalam pembelajaran praktikum jaringan.

3. HASIL DAN ANALISIS



Gambar 4. Tampilan Simulator Packet Tracer

Dari Gambar 4 diketahui tampilan Simulator Packet Tracer terdiri dari bagian-bagian yang memiliki fungsi yang berbeda. Simulator Packet Tracer terdiri dari beberapa bagian, antara lain: a). Network Device Router; b). Network Device Switch dan Hub; c). Wireless Device; d). End Device; e). Periperal Device; f). Power Cycle Device; dan g). Fast Foward Time.

Hasil analisis data menggunakan Teknik distribusi frekuensi pada statistika deksriptif kuantitatif menghasilkan bahwa dari 10 soal pada 7 indikator tidak terdapat item yang non valid atau missing. Hal ini dijabarkan pada Gambar 5.

		Statistics									
		x1	x2	x3	x4.1	x4.2	x4.3	x5	x6	x7.1	x7.2
N	Valid	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 5 Validitas Skor Item

Analisis Indikator yang digunakan pada penelitian User Experience dengan menggunakan model Honeycomb Model dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi IMB SPSS Statistic pada tabulasi data untuk mengetahui frekuensi jawaban dari responden. Hal ini disajikan sebagai berikut:

3.1 Useful

		x1			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ST	6	60.0	60.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 6. User Experience Honeycomb Model indikator Useful X1

Persentase hasil dari responden pada Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat kebermanfaatan aplikasi simulator Packet Tracer yang digunakan dalam proses pembelajaran praktikum Jaringan mendapatkan respon 60% pada variabel ST atau sangat setuju, dan 40% pada variabel Sangat Setuju yang menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh sangat tinggi. Karena, dalam pembelajaran praktikum Jaringan yang seharusnya tidak dapat lepas dari peralatan praktikum, tetap dapat dilakukan dengan memanfaatkan virtual laboratorium [21]

3.2 Usable

Pada presentase hasil yang ditunjukkan pada Gambar 7 mewakili presentase hasil dari indikator Usable yang berarti aplikasi mudah untuk digunakan pada pelaksanaan pembelajaran daring. Usable juga dapat diartikan sebagai indikator pengujian untuk mengetahui kualitas sebuah produk yang telah dibuat dan digunakan oleh user [22]. Hal ini ditunjukkan pada tingginya presentase variabel ST 60% dan SS 40%. Tingginya kecenderungan dari responden menunjukkan bahwa aplikasi simulator Packet Tracer, hadir dengan kemudahan dalam menyampaikan materi jaringan kepada peserta didik [23].

x2					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ST	6	60.0	60.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 7. User Experience Honeycomb Model indikator Usable X2

3.3 Desirable

x3					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	10.0	10.0	10.0
	RG	2	20.0	20.0	30.0
	ST	3	30.0	30.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 8. User Experience Honeycomb Model indikator Desirable X3

Pada Gambar 8 mempresentasikan hasil dari user experience responden dalam hal Desirable atau keunggulan yang dimiliki aplikasi simulator Packet Tracer yang dibandingkan dengan aplikasi networking lain mendapatkan respon yang cukup beragam. Diketahui bahwa TS mendapatkan 10%, RG mendapatkan 20%, ST mendapatkan 30% dan SS mendapatkan 40%, hal ini disebabkan oleh adanya beberapa aplikasi simulator networking pesaing seperti GNS3 yang juga memberikan fasilitas simulasi serupa dengan keberagaman manfaat dan fungsi seperti aplikasi simulator Packet Tracer [24].

3.4 Valuable

x4.1					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	10.0	10.0	10.0
	RG	2	20.0	20.0	30.0
	ST	3	30.0	30.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 9. User Experience Honeycomb Model indikator Valuable X4.1

Pada Gambar 9 yang mempresentasikan tingkat kualitas dari simulator Packet Tracer yang beragam dengan presentase TS 10%, RG 20%, ST 30%, SS 40%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulator Packet Tracer pada pembelajaran jaringan perlu dilakukan analisis kembali karena tidak semua materi yang akan disampaikan pada pembelajaran dapat terfasilitasi oleh simulator Packet Tracer. Tidak semua fasilitas hardware yang dibutuhkan selama praktikum berlangsung tersedia dan Packet Tracer memiliki keterbatasan menampilkan beberapa komponen fisik [25].

x4.2					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	10.0	10.0	10.0
	RG	2	20.0	20.0	30.0
	ST	3	30.0	30.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 10. User Experience Honeycomb Model indikator Valuable X4.2

Pada Gambar 10 dengan indikator Valuable mendapatkan respon yang beragam dari responden mengenai intepretasi tools yang berada pada aplikasi simulator Packet Tracer dengan keadaan nyata tools pada Laboratorium dengan presentase TS 10%, RG 20%, ST 30%, dan SS 40%. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat gap atau kesenjangan intepretasi tools yang disediakan pada simulator, virtual laboratory yang memanfaatkan jenis berupa simulator dapat menggambarkan keadaan nyata alat-alat praktikum yang tersedia di Laboratorium, namun simulator tidak dapat menjangkau aspek keterampilan psikomotorik peserta didik dalam penguasaan keterampilan peralatan secara praktis [26].

x4.3					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	10.0	10.0	10.0
	RG	2	20.0	20.0	30.0
	ST	2	20.0	20.0	50.0
	SS	5	50.0	50.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 11. User Experience Honeycomb Model indikator Valuable X4.3

Pada Gambar 11 menunjukkan bahwa presentase tabulasi data, SS atau sangat setuju memiliki prosentase tertinggi yaitu 50%, kemudian ST atau sangat setuju dengan jumlah prosentase 20%, RG atau Ragu-Ragu 20%, dan Tidak Setuju 10%. Hal ini menunjukkan bahwa simulator yang digunakan dalam pembelajaran praktikum yaitu Packet Tracer sudah memberikan hasil atau tampilan output sesuai dengan keadaan nyata pada praktikum Laboratorium. Packet Tracer dapat mengintepretasikan keadaan nyata, sehingga peserta didik dapat cepat menguasai kompetensi yang ada pada alat praktikum di Laboratorium [27]. Dengan adanya perbedaan presentase yang didapatkan, disebabkan Packet Tracer hanya dapat menampilkan hasil simulasi perangkat khusus Cisco, dan beberapa simulator jaringan lain dapat melakukan simulasi dengan beberapa jenis vendor perangkat jaringan [28].

3.5 Accessible

x5					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ST	4	40.0	40.0	40.0
	SS	6	60.0	60.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 12. User Experience Honeycomb Model indikator Accessible X5

Pada Gambar 12 hasil dari analisis tabulasi data, diperoleh bahwa terdapat keseragaman dari total presentase dengan SS atau sangat setuju 60% dan ST atau sangat setuju dengan presentase 40%. Hal ini menggambarkan bahwa aplikasi Packet Tracer memiliki kemudahan saat dilakukan instalasi, baik instalasi yang dilakukan apda PC maupun Laptop dengan spesifikasi yang rendah [29].

3.6 Findable

x6					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	2	20.0	20.0	20.0
	ST	4	40.0	40.0	60.0
	SS	4	40.0	40.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 13. User Experience Honeycomb Model indikator Findable X6

Pada Gambar 13 menjelaskan bahwa Indikator Findable pada Simulator Packet Tracer mendapatkan presentase SS sangat setuju 40%, ST setuju 40% dan RG atau Ragu-Ragu dengan 20%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Packet Tracer mudah untuk didapatkan karena Packet Tracer merupakan sebuah aplikasi Open Source atau simulator yang dapat didapatkan secara gratis dari dunia maya atau internet [30].

3.7 Credible

x7.1					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ST	5	50.0	50.0	50.0
	SS	5	50.0	50.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 14 User Experience Honeycomb Model indikator Credible X7.1

Pada Gambar 14 menampilkan perolehan presentase yang seragam dengan nilai SS Sangat Setuju 50%, dan ST Setuju 50%. Hal ini menggambarkan indikator Credible pada aplikasi Packet Tracer, bahwa aplikasi Packet Tracer dikembangkan untuk keperluan belajar mengajar [31] yang memiliki lisensi oleh CISCO [32] melalui Cisco Networking Academy dan sertifikasi Cisco Certified Network Associate (CCNA) [25].

x7.2					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ST	4	40.0	40.0	40.0
	SS	6	60.0	60.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Gambar 15 User Experience Honeycomb Model indikator Credible X7.2

Gambar 15 menunjukkan bahwa adanya keseragaman pendapat dari responden, bahwa indikator Credible pada aplikasi Packet Tracer memperoleh tingkat kepercayaan SS sangat setuju 60% dan ST Setuju 40%. Hal ini juga didasari oleh Packet Tracer merupakan aplikasi yang digunakan sebagai aplikasi pembelajaran jaringan yang diberikan ke peserta didik melalui Lab Virtual dengan sertifikat CCNA (Cisco Certified Networking Associate) dan CCNP (Cisco Certified Networking Professional) dibawah pengawasan Cisco Networking Academy. Terdapat beberapa jenis aplikasi networking yang berkredibilitas antara lain: Packet Tracer, Dynamips/GNS3, OPNET IT dan Easy-EIGRP [33].

4. KESIMPULAN

Dalam pembelajaran praktikum yang dilakukan secara online, simulator merupakan salah satu tools yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti alat praktikum agar pembelajaran dapat berlangsung secara optimal. Packet Tracer merupakan simulator yang berbasis aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran praktikum jaringan selama pandemi Covid19 dengan fitur dan layanan aplikasi yang memberikan kemudahan bagi peserta didik maupun pendidik. Aplikasi Packet Tracer yang digunakan dalam pembelajaran praktikum jaringan mudah untuk diakses, dilakukan instalasi baik pada Personal Computer dan Laptop. Selain itu, aplikasi Packet Tracer adalah aplikasi berbasis Open Source yang mudah didapatkan dan memiliki lisensi sertifikat CCNA (Cisco Certified Networking Associate) dan CCNP (Cisco Certified Networking Professional) dibawah pengawasan Cisco Networking Academy. Penggunaan simulator berupa aplikasi networking dalam pembelajaran perlu memperhatikan aplikasi pesaing lainnya, guna memberikan ketepatan bagi peserta didik dalam memilih simulator, karena terdapat beberapa kekurangan aplikasi Packet Tracer seperti tidak semua perangkat keras dalam laboratorium tersedia dalam satu aplikasi Packet Tracer, hal ini disebabkan oleh Aplikasi Simulator Cisco Packet Tracer hanya menampilkan perangkat dari produksi CISCO dan tidak menampilkan simulator hardware dari vendor lain. Selain itu tujuan dari analisis lanjutan ini berguna untuk memastikan bahwa aspek psikomotorik peserta didik tetap menjadi perhatian utama dalam pembelajaran.

REFERENSI

- [1] Rohmah, N. (2021). Adaptasi Kebiasaan Baru Di Masa Pandemi Covid-19. *Al-Mikraj: Jurnal Studi Islam Dan Humaniora*, 1(2), 78–90.
- [2] Muhajir. (2020). Pembelajaran Daring Di Era Covid-19: Kesenjangan Digital, Sistem Kompetisi, Dan Model Pendidikan Yang Manusiawi. *Mimikri: Jurnal Agama Dan Kebudayaan*, 6(1). <https://doi.org/10.24198/Umbara.V1i1.9604>
- [3] Hartono, A. (2017). Bentuk Kecemasan Dan Resiliensi Mahasiswa Pascasarjana Aceh-Yogyakarta Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19. *Jurnal Bimbingan Dan Konseling Ar-Rahman*, 5(1), 62–66.
- [4] Pawicara, R., & Conilie, M. (2020). Analisis Pembelajaran Daring Terhadap Kejenuhan Belajar Mahasiswa Tadris Biologi Iain Jember Di Tengah Pandemi Covid-19. *Alveoli: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 29–38.
- [5] Dikti. (2020). Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Semester Gasal 2020/2021 Di Perguruan Tinggi: Vol. Ii 23 Juli.
- [6] Afifah Noor, Y., Putra, Ngurah Made Darma Eko Nugroho, S., Marwoto, P., & Mindyarto, B. N. (2021). Praksis Praktikum Fisika Mode Daring: Studi Kasus Pembelajaran Di Sma/Ma Jawa Tengah Dan Jawa Timur Semasa Pandemi Covid-19. *Unnes Physics Education Journal*, 9(3).
- [7] Sugiharti, S., & Sugandi, M. K. (2020). Laboratorium Virtual: Media Praktikum Online Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Di Masa Pandemi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2 FKIP Unma*, 45–51.
- [8] Darmayanti, P. S., & Lastari, N. K. H. (2022). An Analysis Of Students' Responses Towards The Implementation Of Digital Teaching Materials For Online Learning. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 19(1). <https://docs.google.com/forms/d/e/1faipqlsem1m2qlyhim6tcbovcbsvjnqtdwbum6yzhjrjz4r9oj1>
- [9] Kumala, F. N., & Hartatik, H. (2017). Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Media Virtual Laboratory Simulation: Keterampilan Berpikir. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 1(3), 200. <https://doi.org/10.23887/jisd.V1i3.11878>
- [10] Frezzo, D. C., Behrens, J. T., Mislevy, R. J., West, P., & Dicerbo, K. E. (2009). Psychometric And Evidentiary Approaches To Simulation Assessment In Packet Tracer Software. *Proceedings Of The 5th International Conference On Networking And Services, Icns 2009*, 555–560. <https://doi.org/10.1109/ICNS.2009.89>
- [11] Smashing Meda Gmbh. (2012). User Experience Design. Smashing Meda Gmbh.
- [12] Hasanah, A., Sri Lestari, A., Rahman, A. Y., & Danil, Y. I. (2020). Analisis Aktivitas Belajar Daring Mahasiswa Pada Pandemi Covid-19. *Karya Tulis Ilmiah (Kti) Masa Work From Home (Wfh) Covid-19 Uin Sunan Gunung Djati Bandung Tahun 2020*, 4–8.
- [13] Mardiana, T., & Purnanto, W. A. (2017). Google Form Sebagai Alternatif Pembuatan Latihan Soal Evaluasi. *Proceeding 6th University Research Colloquium*, 183–188.
- [14] Suseta, P., Rokhmawati, R. I., & Brata, K. C. (2019). Evaluasi Pengalaman Pengguna Pada Aplikasi E-Commerce Tapp Market Menggunakan Parameter Ux Honeycomb. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 6191–6199.
- [15] Firmansyah, R. (2018). Usability Testing Dengan Use Questionnaire Pada Aplikasi Sipolin Provinsi Jawa Barat. *Swabumi: Jurnal Ilmu Komputer, Manajemen, Dan Sosial*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.31294/Swabumi.V6i1.3310>
- [16] Liana, K. L., Rokhmawati, R. I., & Brata, A. H. (2019). Perancangan User Experience Menggunakan Perspective-Based Inspection Pada Pengembangan Scrum Situs Web Pt . Nodeflux Indonesia. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(10), 9900–9909.
- [17] Morville, P. (2004). User Experience Design. Semantic Studios. https://semanticstudios.com/User_Experience_Design/
- [18] Abdul Ghani, M. S. A., & Wan Shamsuddin, S. N. (2020). Definition And Concepts Of User Experience (Ux): A Literature Review. *International Journal Of Creative Futures And Heritage*, 8(March 2020), 130–143.

- [19] Yuliyanti, S., & Rasid, D. A. (2017). Implementasi Dan Evaluasi Sistem Informasi Akademik Sekolah Dasar Negeri 6 Dengan Pendekatan User Experience (Ux). *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(12).
- [20] Sukma, R., Az-Zahra, H. M., & Ananta, M. T. (2018). Evaluasi Perbandingan Ranking Antara Proposed Value Dan Perceived Value Terhadap E-Commerce Berdasarkan Model Ux Honeycomb. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-Ptiik) Universitas Brawijaya*, 2(12), 7626–7634.
- [21] Sudiana, R. (2020). Platform Progate Sebagai Laboratorium Virtual Pemrograman Berbasis Web. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fkip*, 3(1), 1–9.
- [22] Wayan Marti, N., & Surya Mahedy, K. (2021). Usability Testing Sikta Pada Program Studi Manajemen Informatika-Undiksha Dari Pengguna Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 18(2). [Http://Informatika.Undiksha.Ac.Id/Sikta/Login](http://Informatika.Undiksha.Ac.Id/Sikta/Login)
- [23] Hambali, H., Aulia, R., & Mardalius, M. (2018). Workshop Simulasi Jaringan Dasar Komputer Menggunakan Cisco Packet Tracer. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*, 1(2), 33–40. <https://doi.org/10.33330/Jurdimas.V1i2.108>
- [24] Indrayani, S., Edidas, & Thamrin. (2015). Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Software Simulation Jaringan Gns3 Dan Packet Tracer Dalam Mengatasi Keterbatasan Alat Pada Kompetensi Wide Area Network (Wan) Di Jurusan Tkj Smk Negeri 1 Lembah Melintang. *Vote Teknika: Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 3(1), 1–10.
- [25] Mauliana, I. (2019). Penggunaan Cisco Packet Tracer Dalam Metode Pembelajaran Saintifik. *Jurnal Media Komunikasi Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 53–56.
- [26] Fatimah, Z., Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (Geoscience Journal)*, 1(2). <https://doi.org/10.29303/Geoscienceedu.V1i2.45>
- [27] Ukrl, H., & Ary, P. (2018). Pengaruh Media Packet Tracer Terhadap Kreativitas Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Tik. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 3 Nomor 2.
- [28] Asin, A., & Pakaya, Roys. (2018). Penggunaan Software Simulator Untuk Pembelajaran Jaringan Komputer. *Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8, 225–229.
- [29] Ahmad, S., & Ma'sum. (2019). Perbandingan Hasil Belajar Menggunakan Software Simulation Jaringan Gns3 Dan Packet Tracer Dalam Mengatasi Keterbatasan Alat Pada Kompetensi Wide
- [30] Sheikh, R. J. (2014). Role Of Packet Tracer In Learning Computer Networks. *International Journal Of Advanced Research In Computer And Communication Engineering*, 3(5), 6508–6511.
- [31] Zhang, Y., Liang, R., & Ma, H. (2012). Teaching Innovation In Computer Network Course For Undergraduate Students With Packet Tracer. *International Conference On Future Computer Supported Education*, August 22- 23, 2012, Fraser Place Central - Seoul, 2, 504–510. <https://doi.org/10.1016/J.Ieri.2012.06.124>
- [32] Samsumar, L. D., & Moh. Subli. (2019). Penggunaan Aplikasi Cisco Untuk Desain, Simulasi, Dan Pemodelan Jaringan Komputer. *Jurnal Explore Stmik Mataram*, 9(1), 24–30.
- [33] Expósito, J., Trujillo, V., & Gamess, E. (2010). Using Visual Educational Tools For The Teaching And Learning Of Eigrp. *Proceedings Of The World Congress On Engineering And Computer Science*, 2186(1), 169–174.