



**IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING*  
BERBANTUAN MEDIA INTERAKTIF *CISCO IT ESSENTIALS VIRTUAL DEKSTOP*  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA**

Wahyudin Sanusi<sup>1\*</sup>, Jajang Kusnendar<sup>2</sup>, Naufal Nur Azmi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan,  
Universitas Pendidikan Indonesia.

\*[wahyudin\\_sanusi@upi.edu](mailto:wahyudin_sanusi@upi.edu)

Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

**Keywords:**

*Cisco IT  
Essentials,  
computer  
systems,  
interactive  
media, problem-  
based learning.*

**Abstract**

The rapid development of information technology in the world today has significantly transformed the educational paradigm by providing space for innovative integration and more engaging learning methods. Educators are required to master and utilize the advancements in technology available to create proficient students who can learn independently and creatively. This research aims to implement the Problem-Based Learning model assisted by interactive media Cisco IT Essentials Virtual Dekstop with integrated web-based E-Learning to enhance student learning outcomes in computer systems subject. This research methodology is using Experimental Research with a One-Group Pretest-Posttest Design. The sample of experiment includes 10th grade Compact Vehicle Engineering (TKR) 1 students at SMK Negeri 8 Bandung. Research findings indicate a favorable response to Cisco IT Essetials Virtual Dekstop with integrated web-based E-Learning, with media experts giving an 82% approval rating and subject matter experts giving a 92% rating, both categorized as "Excellent." The utilization of multimedia is proven to be impactful, as demonstrated by a notable rise in post-test scores from 34.86 to 73.43. The average N-gain of 0.56 suggests a "Moderate" level of effectiveness. Students provided positive feedback, with a score of 88% also classified as "Excellent".

**Article history:**

Received : 28 April 2024  
Revised : 28 June 2024  
Accepted : 30 June 2024

**Kata Kunci:**

*Cisco IT  
Essentials,  
sistem  
komputer,  
media  
interaktif,  
problem-based  
learning.*

**Abstrak**

Perkembangan teknologi informasi di dunia saat ini telah mengubah paradigma pendidikan dengan memberikan ruang bagi integrasi inovatif dan metode pembelajaran yang lebih menarik. Pendidik diharapkan dapat menguasai dan memanfaatkan kemajuan teknologi yang ada agar siswa dapat belajar secara mandiri dan kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Problem-Based Learning* berbantuan media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop* dengan integrasi *E-Learning* berbasis *web* untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pemahaman Sistem Komputer. Metodologi penelitian ini menggunakan metode Eksperimen dengan desain *One-Group Pretest-Posttest*. Sampel eksperimen meliputi siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan (TKR) 1 di SMK Negeri 8 Bandung. Temuan penelitian menunjukkan respon yang baik terhadap

Cisco IT Essentials Virtual Desktop dengan integrasi E-Learning berbasis *web*, dengan ahli media memberikan persetujuan sebesar 82% dan ahli subjek memberikan persetujuan sebesar 92%, kedua-duanya dikategorikan sebagai "Sangat Baik." Pemanfaatan multimedia terbukti efektif, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan yang signifikan dalam skor *post-test* dari 34.86 menjadi 73.43. Nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0.56 menunjukkan tingkat efektivitas "Sedang." Para siswa memberikan *feedback* yang positif, dengan skor sebesar 88%, dikategorikan "Sangat Baik".

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi yang pesat di dunia saat ini telah secara signifikan mengubah paradigma pendidikan dengan memberikan ruang bagi integrasi inovatif dan metode pembelajaran yang lebih menarik. Melalui kemajuan teknologi, kita dapat melihat munculnya berbagai bidang baru terkait teknologi seperti Rekayasa Perangkat Lunak, Teknologi Komputer dan Jaringan, Sistem Informasi, Ilmu Komputer, dan lain-lain. Signifikansi teknologi informasi bagi dunia pendidikan menunjukkan ketersediaan saluran atau sarana yang dapat digunakan untuk menyiarkan program-program pendidikan, seperti komputer untuk menghubungkan dan membantu guru serta siswa dalam memahami berbagai bidang ilmu [1]. Dengan demikian, para pendidik juga diharapkan untuk menguasai dan memanfaatkan kemajuan teknologi yang tersedia untuk menciptakan siswa yang kompeten yang dapat belajar secara mandiri dan kreatif. Oleh karena itu, pencapaian akademis seringkali dikaitkan dengan beberapa masalah pembelajaran yang dialami oleh siswa, termasuk faktor-faktor pembelajaran yang tidak efektif, serta metode penyampaian materi atau media pembelajaran yang kurang menarik [2].

Informatika mejadi salah satu mata pelajaran wajib dasar program keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) yang ada pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sistem komputer merupakan perangkat elektronik yang bekerja sesuai dengan algoritma yang ditanamkan atau diprogramkan, dengan kata lain sistem komputer tidak dapat melakukan hal yang tidak ditanamkan atau diprogram kepadanya [3]. Maka dari itu, sistem

komputer terdiri dari banyak sumber daya seperti *hardware* dan *software* yang diperlukan untuk melakukan tugas didukung dengan perangkat *input* atau *output*, memori, ruang penyimpanan file, CPU, dan lain-lain [4].

Namun perlu dipahami bahwa mengajarkan subjek materi Sistem Komputer kepada siswa tidaklah mudah. Kesulitan yang ada dalam mengajarkan materi tersebut adalah karena keabstrakan serta cenderung menggunakan banyak perhitungan pada skema sistem komputer [5]. Belum lagi proses belajar di sekolah yang masih menggunakan metode ceramah, mendengarkan, dan menulis di papan tulis tanpa media pembelajaran berdampak pada kurangnya materi yang diterima oleh siswa [6]. Sehingga, penggunaan metode pengajaran tradisional dalam proses pembelajaran cenderung menjadi membosankan dan kurang dapat dipahami seiring berjalannya waktu karena pemahaman terhadap materi akan sangat lambat, menurunnya minat siswa menurun, dan efektivitas pembelajaran menjadi sangat terganggu [7].

Begitu juga menurut pengamatan guru Informatika pada SMK Negeri 8 Bandung, dimana menurutnya ada sejumlah topik yang sulit dipahami oleh siswa, terutama dalam materi Sistem Komputer. Dampak dari situasi ini adalah terganggunya kemampuan pemahaman siswa, yang mengakibatkan pembelajaran yang kurang efektif. Hal ini tercermin dalam kinerja pada salah satu contoh studi kasus siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan (TKR) 1 di SMK Negeri 8 Bandung, dimana mereka masih mendapatkan nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dalam tugas-tugas harian dan evaluasi, seperti

nilai rata-rata 58 dalam Sumatif Tengah Semester (STS) dan 64 dalam Sumatif Akhir Semester (SAS). Oleh karena itu, pemahaman siswa terhadap mata pelajaran Informatika memerlukan perhatian dan perubahan pendekatan pembelajaran agar lebih efektif lagi. Masalah yang sudah disebutkan dalam pengajaran materi Sistem Komputer, yaitu kebutuhan akan simulasi dan visualisasi. Namun, untuk mengimplementasikan pada suatu media pembelajaran, dibutuhkan juga kesesuaian terhadap pendekatan dan model pembelajaran yang ada berdasarkan materi tersebut.

Model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam materi diatas salah satunya adalah model *problem-based learning*. Model *problem-based learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang didasarkan pada kegiatan pemecahan masalah-masalah yang dihadapi siswa terkait dengan kompetensi dasar yang sedang dipelajari siswa [8]. Menurut [9], model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya siswa dihadapkan pada suatu permasalahan dunia nyata dan dilakukan saat pembelajaran dimulai sebagai stimulus sehingga dapat memicu siswa untuk belajar dan bekerja keras dalam memecahkan suatu permasalahan. Karakteristik dari model pembelajaran berbasis masalah merupakan bentuk pembelajaran yang berorientasi pada suatu masalah, dimana siswa sebagai subjek dalam pembelajaran menciptakan pembelajaran yang interdisiplin dan pengkajian terintegrasi pada pengalaman dunia nyata. Sehingga siswa nantinya akan dapat menghasilkan informasi baru, karya serta memberikan pengajaran pada siswa bahwa ilmu yang dipelajari dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dalam penyelesaian masalah.

Selain itu, terkait dengan media pembelajaran dalam bentuk visualisasi, menurut [10], media visual diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal karena visualisasi ini memudahkan siswa dalam memahami materi yang disajikan dengan lebih mudah.. Salah satu sarana yang dapat digunakan untuk media pembelajaran adalah multimedia dua dimensi dan tiga dimensi. Ketika teknik pengolahan multimedia

digabungkan dengan bentuk dua dimensi atau tiga dimensi, hal itu akan dapat menghasilkan interaksi yang beragam antara manusia dan komputer, seperti mengintegrasikan gambar, teks, audio (atau suara), animasi, dan video [11]. Penggunaan media pembelajaran interaktif yang menggabungkan banyak media dalam proses pembelajaran, akan menghasilkan proses pembelajaran yang baik untuk membantu guru dalam menciptakan presentasi yang interaktif [12]. Oleh karena itu, materi memerlukan visualisasi agar mudah dipahami oleh siswa dan penggunaan multimedia dua dimensi atau media interaktif seperti *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* dapat menjadi salah satu solusi karena aplikasi tersebut dapat menampilkan simulasi perakitan komputer virtual, yang mencakup pembelajaran langkah demi langkah dalam perakitan komputer, disertai dengan visualisasi tiga dimensi dalam proses pemasangan setiap komponen komputer, dan pengamatan setiap komponen dengan penjelasan tentang fungsi-fungsi mereka dan interkoneksi di dalam sistem komputer menjadi sebuah simulasi media interaktif untuk pembelajaran di kelas [13]. Penggunaan *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* juga dikatakan masih relevan karena visualisasinya dapat mengurangi kerusakan komponen komputer yang digunakan khususnya dalam perakitan komputer, khususnya pada sekolah yang pada saat penelitian ini dibuat memiliki keterbatasan perangkat komputer [14].

Berdasarkan latar belakang ini, judul penelitian yang akan dilakukan adalah "Implementasi Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa".

## Metode

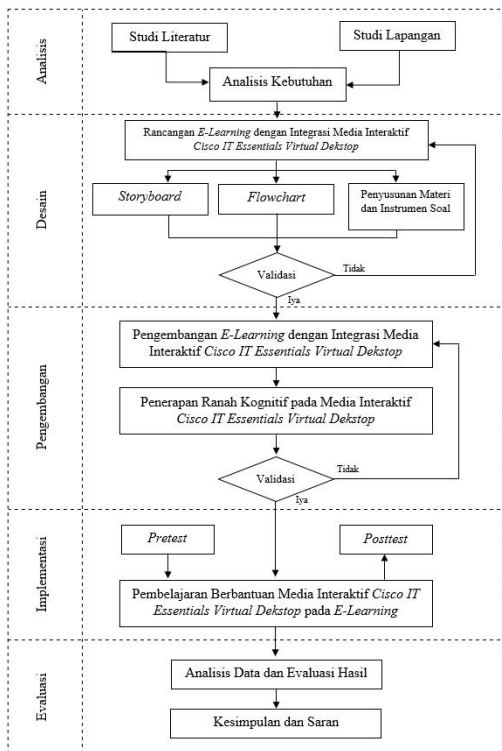
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian eksperimental dilakukan melalui eksperimen, yang merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menentukan pengaruh variabel independen (*treatment/perlakuan*) terhadap variabel dependen (*results*) dalam kondisi yang terkendali [15].

Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Pra-Eksperimental yaitu *One-Grup Pretest-Posttest*. Pada desain penelitian terdapat *pretest* sebelum diberi *treatment* sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi *treatment*. *Pretest* dilakukan sebelum siswa diberikan perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal dan *posttest* dilakukan setelah siswa diberikan perlakuan untuk melihat pengaruh dari perlakuan yang diberikan.

Tabel 1. *One-Group Pretest-Posttest*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Lalu, berdasarkan model pengembangan Munir, prosedur penelitian terdiri dari tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi yang serupa dengan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang mengacu pada model penelitian pengembangan Borg & Gall [16]. Prosedur penelitian yang digunakan dalam studi ini dapat diilustrasikan dalam *flowchart* berikut:



Gambar 1. *Flowchart Desain Penelitian*

Gambar 1 menjelaskan bahwa ada 5 tahapan yang akan dilalui pada penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap analisis, dilakukan tinjauan terhadap kompetensi mata pelajaran

Informatika untuk memperoleh data awal yang bertujuan untuk merumuskan masalah penelitian. Tahap ini dilakukan dengan mewawancarai guru dan menyebarkan angket kepada siswa yang telah mempelajari mata pelajaran Informatika untuk mengidentifikasi kesulitan dalam memahami materi. Tinjauan pustaka juga dilakukan yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan teori untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Sumber yang diperoleh meliputi buku, jurnal, dan penelitian terkait yang relevan dengan apa yang akan dilakukan dalam penelitian sehingga akhirnya bisa menentukan analisis kebutuhan.

Pada tahap desain, ditentukan materi pengajaran dan menyusun instrumen penilaian. Penyusunan instrumen penilaian dilakukan untuk menentukan pertanyaan yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* pada saat tahap implementasi nanti. Sebelum ke tahap berikutnya, dilakukan validasi dengan ahli yang berpengalaman untuk mendapatkan umpan balik, memastikan bahwa persyaratan media dan elemen pendukungnya sesuai dengan penelitian yang dimaksud. Pengembangan *Data Flow Diagram* (DFD) dan *storyboard* dibuat sebagai acuan ketika akan membuat *e-learning* dengan integrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop*, termasuk tata letak dan tampilan yang akan disajikan.

Pada tahap pengembangan, aplikasi dibuat berdasarkan DFD dan *storyboard* yang sebelumnya telah dirancang dan divalidasi. Pada tahap ini, *e-learning* yang terintegrasi dengan media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop* akan dikembangkan dengan mengadaptasi model *problem-based learning*. Validasi juga dilakukan oleh ahli yang berpengalaman untuk mendapatkan *feedback* menggunakan instrumen *Multimedia Mania* serta *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Pada tahap implementasi, dilaksanakan uji coba lapangan kepada pengguna (siswa) setelah media pembelajaran sudah dianggap sesuai dan layak digunakan untuk kepentingan penelitian dan pembelajaran. Siswa diminta untuk mengerjakan soal *pretest* untuk mendapatkan data awal sebelum dilakukannya

treatment. Setelah itu, siswa akan mendapatkan pembelajaran dengan berbantuan *e-learning* yang terintegrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*, meliputi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan terakhir akan dilakukan *posttest* untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa ketika sudah dilakukan treatment. Pada tahap ini siswa juga akan diminta untuk memberikan respon terkait *e-learning* yang terintegrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*.

Pada tahap terakhir, evaluasi dilakukan dengan mengolah data yang telah didapatkan dari hasil implementasi pembelajaran model *problem-based learning* berbantuan media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*. Lalu akan dilakukan evaluasi terhadap kesesuaian dan kelayakan *e-learning* yang terintegrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* dari segi kelebihan serta kekurangan. Terakhir akan didapatkan kesimpulan dari semua tahap yang telah dilalui meliputi evaluasi *pretest*, *posttest* dan LKPD yang telah dikerjakan oleh siswa secara mandiri sebagai acuan bahwa siswa memahami materi yang telah disampaikan.

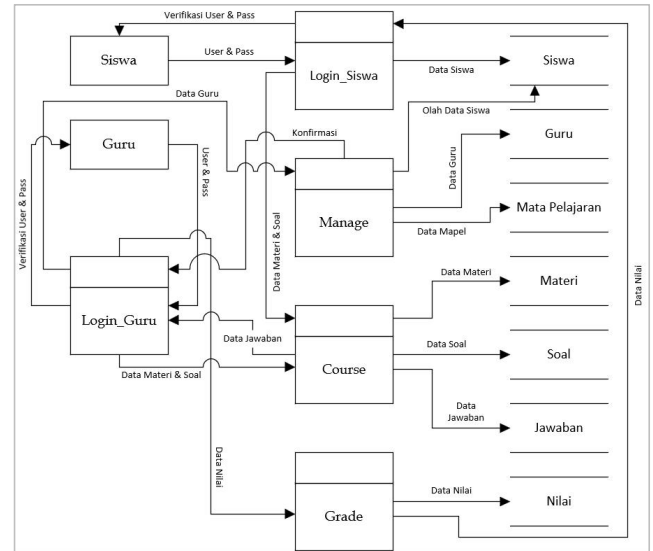
**Pembahasan**

Dalam pelaksanaan pembelajaran sehari-hari, yang sering dijumpai oleh guru maupun siswa adalah kombinasi dari teknologi seperti suara dan video (media elektronik), dimana teknologi ini juga sering di pakai pada pendidikan jarak jauh (*distance education*), dimasukkan agar komunikasi antara guru dan siswa bisa terjadi dengan lebih efektif karena media pembelajaran elektronik atau *e-learning* [17]. *E-Learning* sering pula dipahami sebagai suatu bentuk pembelajaran berbasis *web* yang dapat diakses dari intranet di jaringan lokal atau internet, sehingga suatu pembelajaran dengan *e-learning* dapat diakses di mana dan kapan saja [18].

Integrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* pada sebuah *e-learning* dimaksudkan agar siswa dapat mengakses media interaktif tersebut kapan pun dan di mana pun. *E-Learning* disisipkan pada sebuah *Virtual Private Server (VPS)* berbasis *Dedicated Server* dengan sistem operasi *CentOS* untuk menampung *Moodle* yang akan dijadikan sebuah basis *e-learning* serta *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* agar aplikasi tersebut

dapat berjalan optimal serta dapat diakses di mana saja.

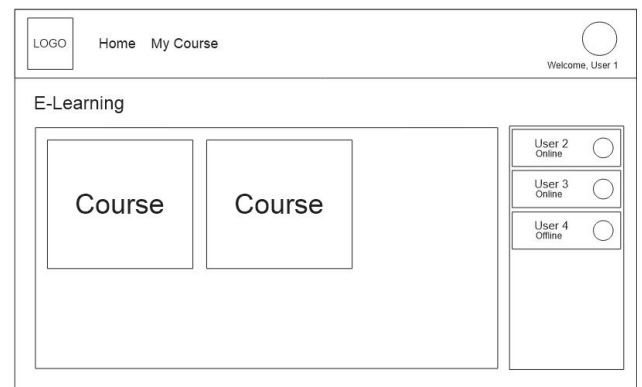
Adapun gambaran logis aliran sebuah data pada sistem *e-learning* dengan menggunakan visualisasi DFD seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Data Flow Diagram Aplikasi

Pada Gambar 2, DFD divisualisasikan untuk mengetahui fokus arus informasi, asal dan tujuan data yang ada. DFD juga menunjukkan entitas yang terlibat pada sistem dengan contoh entitas guru dan siswa sebagai *user*. Dari *user* yang tertera tersebut, akan menghasilkan arus data yang mengarah kepada suatu proses atau *data store*.

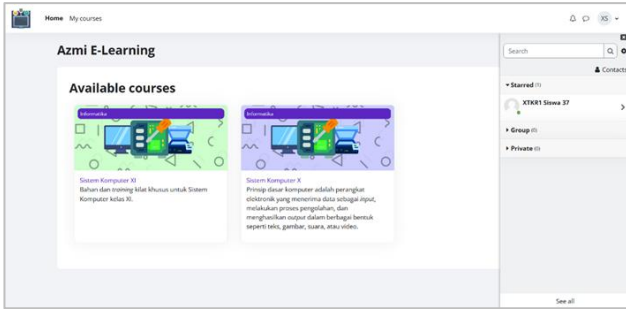
Adapun *storyboard* atau *mockup* sebagai perencanaan desain produk yang nantinya akan direalisasikan pada pengembangan *e-learning* yang terintegrasi oleh media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*.



Gambar 3. Mockup atau Storyboard Aplikasi

Dengan DFD serta desain produk yang sudah dirancang seperti contoh pada Gambar 3, dua hal tersebut akan dijadikan sebagai bahan

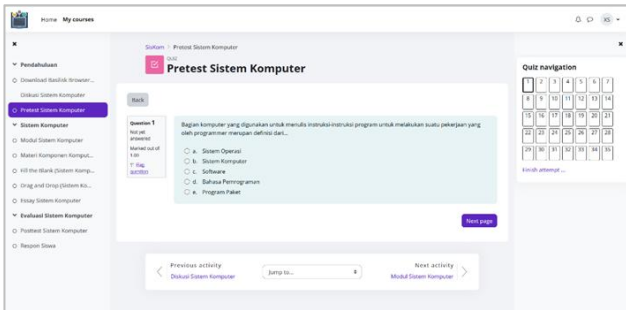
acuan pembuatan aplikasi *e-learning* dengan intergrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*, maka tampilan *dashboard* akan tampil seperti Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Halaman Dashboard Aplikasi

Gambar 4 merupakan contoh tampilan halaman *dashboard* yang sudah direalisasikan sesuai dengan DFD dan desain produk. Halaman *dashboard* menunjukkan tampilan dari siswa sebagai *user* ketika mengakses *e-learning*.

Lalu, seperti yang sudah dibahas pada bagian metode penelitian, penelitian dengan *One-Group Pretest-Posttest* mengharuskan peneliti melaksanakan kegiatan *pretest* dengan soal yang telah diuji coba kelayakannya sehingga dapat dijadikan instrument penelitian.



Gambar 5. Halaman Pretest & Posttest

Pada Gambar 5, disediakan kolom untuk *pretest* serta *posttest* pada *e-learning* sehingga siswa dengan mudah dapat mengakses tes tersebut meliputi bantuan *quiz navigation* agar siswa bisa leluasa berpindah soal ketika menjawab.

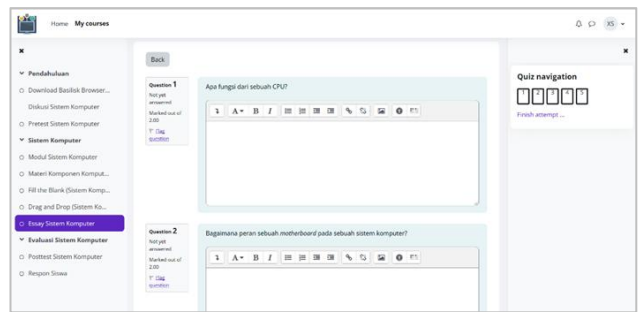
Adapun media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* dapat terintegrasi pada *e-learning* yang telah dibuat. Berikut tampilan ketika media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* berjalan pada sebuah *e-learning* yang digambarkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Media Interaktif Cisco IT Essentials Virtual Dekstop

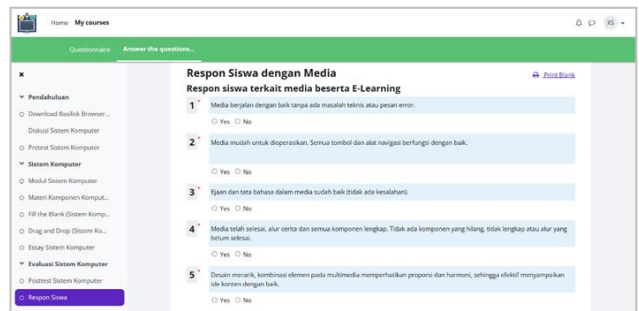
Gambar 6 memvisualisasikan bagaimana tampilan *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* ketika di-embed dengan sistem *e-learning* dengan tetap mempertahankan navigasi pada *sidebar* agar siswa dapat leluasa berpindah *section*.

Terakhir, pada *e-learning* juga dirancang sebuah kolom evaluasi atau LKPD serta kuisioner respon siswa berdasarkan instrument *Multimedia Mania* terkait media pembelajaran yang sudah mereka gunakan, digambarkan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Halaman Evaluasi

Pada Gambar 7, merupakan tampilan evaluasi yang mengilustrasikan realisasi produk terhadap bagaimana nanti siswa sebagai *user* dapat meng-input jawaban mereka dalam bentuk teks atau *essay*.



Gambar 8. Halaman Respon Siswa

Gambar 8 merupakan kolom yang tersedia pada *e-learning* untuk menampung jawaban siswa terkait media yang sudah mereka coba.

Langkah selanjutnya adalah melakukan olah data terkait penelitian yang sudah berlangsung mengacu pada prosedur penelitian yang telah dirancang sebelumnya meliputi hasil validasi soal, media, materi, *pretest*, *posttest* serta respon siswa terhadap *e-learning* yang terintegrasi media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop*.

**Hasil**

Hasil dari implementasi pada penelitian yang telah dilakukan akan menunjukkan apakah pembelajaran model *problem-based* dengan menggunakan media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Dekstop* dapat meningkatkan hasil belajar siswa atau tidak. Namun, sebelum masuk pada hasil dari implementasi tersebut, pengujian soal yang telah dilakukan kepada siswa bertujuan untuk menentukan tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda soal, dan tingkat kesulitan dari masing-masing soal.

Tabel 2 Klasifikasi Validitas Butir Soal

No.	Kriteria	Jumlah Soal	Persentase
1	Sangat Rendah	2	4%
2	Rendah	13	26%
3	Cukup	30	60%
4	Tinggi	5	10%
5	Sangat Tinggi	0	0%

Tabel 2 menunjukkan klasifikasi validasi soal. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah butir soal yang dibuat valid atau tidak. Teknik yang digunakan adalah teknik *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan berbantuan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS), dan didapatkan hasil bahwa 30 butir soal masuk ke dalam kategori cukup, 13 butir soal masuk ke dalam kategori rendah, 5 butir soal masuk ke dalam kategori tinggi, dan 2 butir soal masuk ke dalam kategori sangat rendah.

Adapun hasil tes uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen tes yang digunakan sudah dapat diandalkan atau mampu memberikan hasil yang relatif konsisten ketika tes dilakukan secara berulang pada kelompok individu yang sama. Proses perhitungan dibantu menggunakan *Microsoft Excel* dengan rumus *KR-20* (*Kuder Richardson*) seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Jumlah Soal	50
$r_{11}$	0,92
Klasifikasi	Sangat Tinggi

Pada Tabel 3, koefisiennya menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas instrumen soal yang dibuat kriterianya sangat tinggi.

Setelah itu, uji tingkat kesukaran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari butir-butir soal tersebut. SPSS digunakan sebagai alat bantu uji tingkat kesukaran seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Kriteria	Jumlah Soal	Persentase
Sukar	0	0%
Sedang	46	92%
Mudah	4	8%

Tabel 4 menunjukkan bahwa 46 soal tergolong kategori sedang, 4 soal tergolong kategori mudah, dan tidak ada soal yang tergolong sukar.

Lalu, untuk uji daya pembeda soal dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Hasil dari uji daya pembeda ini seperti yang dapat terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Beda

Kategori	Jumlah Soal	Persentase
Sangat Baik	23	46%
Baik	17	34%
Cukup	6	12%
Jelek	4	8%
Negatif	0	0%

Tabel 5 menunjukkan bahwa 23 soal dengan kategori sangat baik, 17 soal dengan kategori baik, 6 soal dengan kategori cukup, 4 soal dengan kategori jelek, dan tidak ada soal dengan kategori negatif.

Selain itu, adapun hasil validasi untuk materi dan media oleh ahli yang berkaitan dengan instrumen penelitian. Hasil tersebut tertera pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Validasi Materi Oleh Ahli

No.	Aspek	Skor Ideal	Skor	Persentase
1	Kualitas Materi	20	19	95%
2	Keselarasn Tujuan Pembelajaran	20	18	90%
3	Umpan Balik dan Adaptasi	5	4	80%
4	Motivasi	5	5	100%
	Total	50	46	92%
	Kategori	Sangat Baik		

Pada Tabel 6, instrumen penilaian ahli materi berdasarkan *Learning Objects Review Instrument* (LORI) digunakan untuk mem-validasi materi yang telah disusun oleh ahli materi. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa materi dikategorikan sangat baik sehingga layak digunakan dalam penelitian.

Tabel 7. Hasil Validasi Media Oleh Ahli

No.	Aspek	Skor Ideal	Skor	Persentase
1	Mekanisme	16	13	81,25%
2	Elemen Multimedia	8	6,5	81,25%
3	Struktur Informasi	16	14	87,5%
4	Dokumentasi	8	6,5	81,25%
5	Kualitas Konten	52	43	82,6%
	Total	100	82	82%
	Kategori	Sangat Baik		

Tabel 7 menunjukkan hasil validasi media oleh ahli dengan menggunakan instrumen *Multimedia Mania*. Dari perhitungan diatas, didapatkan hasil dengan kategori sangat baik dan media tersebut dikatakan layak untuk digunakan.

Lalu, dari penelitian yang sudah dilakukan, menghasilkan data dari *pretest*, *posttest*, dan kegiatan eksperimen. *Pretest* dan *posttest* merupakan soal yang diujikan pada siswa, yang dimana soal tersebut telah melalui serangkaian tes uji validitas, reliabilitas, tingkat sukar dan daya beda. Data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* akan dianalisis menggunakan uji *N-gain*. Uji *N-gain* digunakan untuk menilai peningkatan pemahaman kognitif siswa melalui pembelajaran menggunakan media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop* pada *e-learning* yang telah dibangun. Hasil uji dapat dilihat dalam Gambar 9.

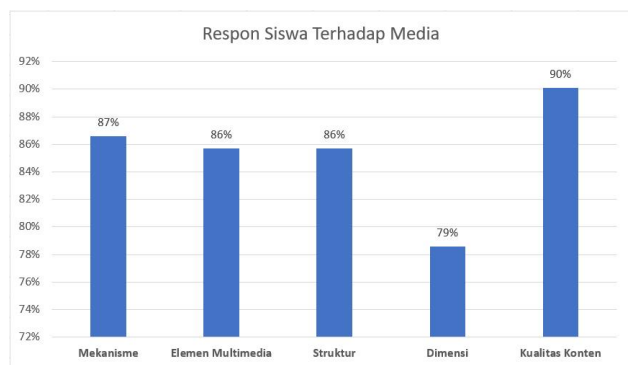
No	Nama	Pretest	Post test	Post-Pre	Skor Ideal	N-Gain	Kriteria	Kelompok
1	Siswa 29	57,1	82,6	25,5	42,9	0,59	Tengah	
2	Siswa 21	54,3	88,6	34,3	45,7	0,75	Tinggi	
3	Siswa 2	48,6	82,9	34,3	51,4	0,67	Tengah	
4	Siswa 3	48,6	91,4	42,8	51,4	0,83	Tinggi	
5	Siswa 4	48,6	77,1	28,5	51,4	0,55	Tengah	
6	Siswa 8	45,7	82,9	37,2	54,3	0,69	Tengah	Atas
7	Siswa 12	45,7	54,3	8,6	54,3	0,16	Rendah	
8	Siswa 11	42,9	77,1	34,2	57,1	0,60	Tengah	
9	Siswa 16	42,9	74,3	31,4	57,1	0,55	Tengah	
10	Siswa 18	42,9	80	37,1	57,1	0,65	Tengah	
11	Siswa 23	42,9	75,1	32,2	57,1	0,56	Tengah	
12	Siswa 28	42,9	57,1	14,2	57,1	0,25	Rendah	
13	Siswa 17	42,3	77,1	34,8	57,7	0,60	Tengah	
14	Siswa 9	40	80	40	60	0,67	Tengah	
15	Siswa 10	40	71,4	31,4	60	0,52	Tengah	
16	Siswa 14	40	45,7	5,7	60	0,10	Rendah	
17	Siswa 30	40	71,4	31,4	60	0,52	Tengah	
18	Siswa 1	37,1	77,1	40	62,9	0,64	Tengah	Tengah
19	Siswa 33	37,1	80	42,9	62,9	0,68	Tengah	
20	Siswa 6	34,3	65,7	31,4	65,7	0,48	Tengah	
21	Siswa 19	34,3	82,9	48,6	65,7	0,74	Tinggi	
22	Siswa 27	34,3	74,3	40	65,7	0,61	Tengah	
23	Siswa 5	31,4	48,6	17,2	68,6	0,25	Rendah	
24	Siswa 26	31,4	65,7	34,3	68,6	0,50	Tengah	
25	Siswa 35	31,4	60	28,6	68,6	0,42	Tengah	
26	Siswa 13	28,6	48,6	20	71,4	0,28	Rendah	
27	Siswa 24	25,7	65,7	40	74,3	0,54	Tengah	
28	Siswa 15	22,9	54,3	31,4	77,1	0,41	Tengah	
29	Siswa 20	22,9	68,6	45,7	77,1	0,59	Tengah	
30	Siswa 31	22,9	94,3	71,4	77,1	0,93	Tinggi	Bawah
31	Siswa 34	22,9	74,3	51,4	77,1	0,67	Tengah	
32	Siswa 7	20	71,4	51,4	80	0,64	Tengah	
33	Siswa 22	20	62,3	42,3	80	0,53	Tengah	
34	Siswa 25	20	71,4	51,4	80	0,64	Tengah	
35	Siswa 32	20	71,4	51,4	80	0,64	Tengah	
	Rata-rata	36,07	71,59	35,51	63,93	0,56		

Gambar 9. Hasil Penelitian & Uji *N-Gain*

Sehingga, dari data yang sudah dipaparkan, bisa disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman materi dapat terlihat dari perbandingan skor *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan bahwa rata-rata skor awal sebesar 36,07 meningkat menjadi 71,59. Dengan perolehan tambahan skor rata-rata sebesar 35,52 poin serta peningkatan terhadap capaian pembelajaran ditandai dengan perolehan rata-rata *N-gain* 0,56 dan masuk ke dalam kategori sedang, dapat disimpulkan bahwa siswa telah berhasil memahami materi.

Terakhir, adapun hasil respon siswa terhadap aplikasi atau media pembelajaran yang sudah mereka gunakan seperti yang tertera pada Gambar 11.





Gambar 11. Hasil Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian tentang implementasi model *problem-based learning* yang dibantu oleh media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop* untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam Sistem Komputer, aplikasi tersebut mendapatkan persentase rata-rata 82% dari para ahli media dan 92% dari para ahli materi, menunjukkan bahwa aplikasi tersebut baik dan cocok untuk digunakan. Sebanyak 50 pertanyaan pilihan ganda diuji pada siswa kelas X TKR 1 di SMK Negeri 8 Bandung, dan setelah uji coba, diperoleh 35 pertanyaan yang valid serta layak digunakan, sementara 15 pertanyaan lainnya tidak layak digunakan. Hasil kuesioner untuk tanggapan media dari siswa menunjukkan skor 613,6 dari skor ideal 700, dengan persentase 88%, dikategorikan sebagai "Sangat Baik". Selanjutnya, hasil belajar siswa menunjukkan skor *pretest* rata-rata 36,07 dan skor *posttest* rata-rata 71,59, dengan peningkatan skor rata-rata sebesar 35,51 poin. Nilai rata-rata uji *N-gain* dari hasil *pretest* dan *posttest* adalah 0,56 dikategorikan sebagai "Sedang". Dengan demikian, siswa dianggap telah memahami materi dengan lebih baik melalui media interaktif *Cisco IT Essentials Virtual Desktop*.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah penggunaan metode atau model pembelajaran lainnya dengan aplikasi serupa mengingat *Cisco IT Essentials Virtual Desktop* sudah memiliki beberapa pengganti seperti contoh *PC Building Simulator* berbasis sistem operasi *Windows (\*.exe)*. Penelitian selanjutnya juga dapat menggunakan aplikasi serupa dengan meningkatkan desain antarmuka pengguna agar lebih ramah pengguna serta menambah fitur-fitur baru terkait pembelajaran berbasis

game atau media interaktif lainnya jika tetap menggunakan *e-learning* sebagai basis integrasi aplikasi perakitan komputer.

### Referensi

- [1] C. A. Cholik, "Perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi dalam Berbagai Bidang," *J. Fak. Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 6, 2021.
- [2] H. Muhammad, R. Eka Murtinugraha, and Sittati Musalamah, "Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle Pada Mata Kuliah Metodologi Penelitian," *J. PenSil*, vol. 9, no. 1, pp. 54–60, 2020, doi: 10.21009/jpensil.v9i1.13453.
- [3] J. E. W. Prakasa, *Pengantar Sistem Komputer*. Malang: UIN Maliki Press, 2022.
- [4] S. Afranius, H. Gunawan, and Y. B. Fitriana, *Buku Pengantar Sistem Operasi Komputer*, 1st ed. Bandung: Widina Media Utama, 2023.
- [5] D. Permana and I. Riadi, "Media Pembelajaran Penjadwalan Proses Berbasis Multimedia Untuk Memudahkan Pemahaman Mahasiswa Pada Mata Kuliah Sistem Operasi," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 84–91, 2014, doi: 10.12928/jstie.v2i3.2878.
- [6] M. Rosmiati, S. Sulistiyah, N. A. Farabi, and S. Susanti, "Pengembangan Animasi Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Kebudayaan Indonesia Dengan Model ADDIE," *Multinetics*, vol. 9, no. 1, pp. 79–88, 2023, doi: 10.32722/multinetics.v9i1.5846.
- [7] A. Shoddik, S. N. Laila, and M. F. Azima, "Aplikasi Pembelajaran Matakuliah Sistem Operasi Berbasis Film Animasi," *J. Tek.*, vol. 18, no. 1, pp. 185–196, 2024.
- [8] E. Yulianti and I. Gunawan, "Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis," *Indones. J. Sci. Math. Educ.*, pp. 400–408, 2019.
- [9] R. Ardianti, E. Sujarwanto, and E. Surrahman, "Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana," *J. Phys. Educ. Appl. Phys.*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2021,

- [Online]. Available: <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- [10] C. Kustandi, M. Farhan, A. Zianadezdha, A. K. Fitri, and N. A. L, "Pemanfaatan Media Visual Dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran," *Akad. J. Teknol. Pendidik.*, vol. 10, no. 2, pp. 291-299, 2021, doi: 10.34005/akademika.v10i02.1402.
- [11] A. Yoshiya, A. Setyawan Hidayat, and P. Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta Jl Kaliabang Raya No, "Animasi Interaktif Pengenalan Hardware Komputer Dengan Metode Demonstrasi Berbasis Tiga Dimensi," *J. Penelit. Ilmu Komputer, Syst. Embed. Log.*, vol. 1, no. 2, pp. 45-60, 2014.
- [12] M. Rizqa, R. Husni, and U. Rahmi, "The Development Of Interactive Multimedia Learning In Vocational School," *Math. Res. Educ. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 14-24, 2023.
- [13] D. W. Rizqiawan, L. Saepuloh, and H. Wulandari, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Cisco IT Essential Virtual Dekstop untuk Meningkatkan Hasil Belajar," *J. UMMI*, pp. 1-10, 2018.
- [14] M. A. Mahbub, "Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Cisco IT Essensials Virtual Desktop Dan Motivasi Belajar Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Perakitan Komputer di SMK Al Furqon Mranggen Demak," *J. Informatics Educ.*, vol. 1, pp. 126-135, 2018.
- [15] R. Akbar, Weriana, R. A. Siroj, and M. W. Afgani, "Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan," *J. Ilm. Wahana Pendidikan, Januari*, vol. 2023, no. 2, pp. 465-474, 2023.
- [16] Munir and H. B. Zaman, "Metodologi Pengembangan Multimedia Dalam Pendidikan," *J. Mimb. Pendidik.*, pp. 51-62, 2002.
- [17] A. H. Elyas, "Penggunaan Model Pembelajaran E-Learning Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran," *J. War.*, 2018.
- [18] R. Dewi, "Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Website Pada SMA/SMK Dharma Bakti Medan," *Konf. Nas. Sist. Inform.*, pp. 863-868, 2015.