

**MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
CISCO PACKET TRACER UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
KOGNITIF DAN KETERAMPILAN LITERASI DIGITAL SISWA DI
SMKN 9 BENGKULU UTARA**



**PROGRAM STUDI MAGISTER PEDAGOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU**

2026

HALAMAN PENGUJI
DIPERTAHANKAN DI DEPAN TIM PENGUJI TESIS
PROGRAM STUDI MAGISTER PEDAGOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Hari : Jum'at
Tanggal : 26 Juni 2026
Tempat : Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Bengkulu

TIM PENGUJI

Nama

Tanda Tangan

1. Dr. Adi Asmara, M.Pd
2. Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd
3. Dr. Tomi Hidayat, M.Pd
4. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Bengkulu

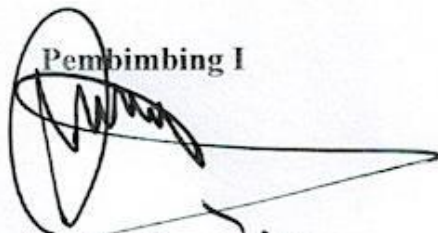

Dr. SANTOSO, M.Si
NIP. 196706151993031004

HALAMAN PENGESAHAN

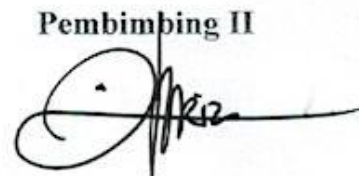
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *CISCO PACKET TRACER* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF DAN KETERAMPILAN LITERASI DIGITAL SISWA DI SMKN 9 BENGKULU UTARA

TESIS

CACA ANDIKA
NPM.2486110019

Pembimbing I


Dr. Tomi Hidayat, M.Pd.
NIDN. 0203108503

Pembimbing II


Dr. Apriza Fitriani, M.Pd.
NIDN. 0230049101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Bengkulu



Drs. Santoso, M.Si
NIP. 19670615193031004

MOTTO

**“BERSYUKURLAH APA YANG KITA MILIKI DALAM HIDUP INI
KARENA DARI SANALAH KITA MENEMUKAN KEBAHAGIAAN”**



PERSEMBAHAN

Ku Persembahkan Tesis Ini Untuk :

- **ABAKU (Samsuhardi), Amaku (Fitri Rawida) yang memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti untuk keberhasilanku.**
- **Istriku (nurul kusnaini) anakku (nelvi aghnia) dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, kesabaran, serta kasih sayang yang tiada henti dalam setiap Langkah perjalananku.**
- **Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukukungan, semangat, dan kebersamaan selama menempuh Pendidikan.**
- **Untuk diriku sendiri (Caca Andika, S.Kom) yang telah berjuang dan tidak menyerah dalam menyelesaikan setiap proses dan tahapan hingga akhirnya tesis ini dapat terlesaikan.**



SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Caca Andika

NPM : 2486110019

Prodi : Magister Pedagogi

Dalam ini menyatakan bahwa tesis yang berjudul ***“Model Problem Based Learning Berbantuan Cisco Packet Tracer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital Siswa Di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara”*** adalah karya sendiri. Apabila dikemudian hari ternyata karya tulis ini berindikasi sebagai plagiat, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu.



Bengkulu, Juni 2026

Caca Andika
NPM. 2486110019

ABSTRAK

Caca Andika, 2026. “Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Cisco Packet Tracer* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital Siswa Di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara” tesis. Program studi magister pedagogi FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu. pembimbing: (1).Dr.Tomi Hidayat,M.Pd. (2).Dr.Apriza Fitriani,M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT), *problem based learning* (PBL), dan konvensional terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa SMK Negeri 9 Bengkulu Utara. Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen*. desain penelitian yang digunakan adalah *pre-test post-test control group design*. pengambilan sampel menggunakan tiga kelas X yaitu dua kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT), *problem based learning* (PBL), serta satu kelas kontrol menggunakan model konvensional. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes berupa soal pilihan ganda dan essay untuk mengukur hasil belajar kognitif dan angket untuk mengukur keterampilan literasi digital siswa. Data di analisis menggunakan uji one way Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa antara kelas yang menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT), *problem based learning* (PBL), dan konvensional. Model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT) menunjukkan lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning* (PBL) *Cisco Packet Tracer* ,hasil belajar kognitif, keterampilan literasi digital.

ABSTRACT

Caca Andika, 2026. "Problem-Based Learning Model Assisted by Cisco Packet Tracer to Improve Cognitive Learning Outcomes and Digital Literacy Skills of Students at SMK Negeri 9 North Bengkulu" thesis. Master of Pedagogy Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Muhammadiyah University of Bengkulu.

Supervisors: (1) Dr. Tomi Hidayat, M.Pd. (2) Dr. Apriza Fitriani, M.Pd.

This study aims to determine the differences between problem-based learning models assisted by Cisco Packet Tracer (PBL CPT), problem-based learning (PBL), and conventional learning on cognitive learning outcomes and digital literacy skills of students at SMKN 9 North Bengkulu. This study is a quasi-experimental study. The research design used is a pre-test post-test control group design. The sample size was three 10th-grade classes: two experimental classes using the Cisco Packet Tracer (PBL/CPT) learning model, problem-based learning (PBL), and one control class using the conventional model. Data collection was conducted using multiple-choice and essay tests to measure cognitive learning outcomes, and a questionnaire to measure students' digital literacy skills. Data were analyzed using a one-way ANOVA test. The results showed significant differences in students' cognitive learning outcomes and digital literacy skills between classes using the Cisco Packet Tracer (PBL/CPT) learning model, problem-based learning (PBL), and the conventional learning model. The Cisco Packet Tracer (PBL/CPT) learning model was shown to be more effective in improving students' cognitive learning outcomes and digital literacy skills.

Keywords: Cisco Packet Tracer Problem-Based Learning (PBL), cognitive learning outcomes, digital literacy skills.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat,taufik, dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Cisco Packet Tracer* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Literasi Digital Siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara”.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister Pendidikan. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memberi pemahaman dan gambaran mengenai penerapan model *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT) dan *problem based learning* (PBL) sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan ilmu Pendidikan serta menjadi referensi praktis bagi pendidik dalam melaksanakan pembelajaran yang inovatif dan bermakna.

Tentu saja dalam penyusunan tesis ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bimbingan, dukungan,serta do’a dari berbagai pihak penyusunan tesis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Susiyanto, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Bengkulu, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk menempuh Pendidikan pada program studi magister pedagogi.
2. Bapak Drs. Santoso, M.Si selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan dukungan dan arahan selama penulis mengikuti proses perkuliahan hingga penyusunan tesis ini.
3. Ibu Dr. Winda Ramadianti, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Pendidikan Pedagogi yang telah memberikan bimbingan, motivasi, serta kemudahan dalam mengurus administrasi akademik.
4. Bapak Dr. Adi Asmara, M.Pd dan Ibu Dr. Mariana Ade Cahaya, M.Pd selaku Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan

pengarahan dan masukan yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

5. Bapak Dr. Tomi Hidayat,M.Pd selaku pembimbing pertama dan Ibu Dr. Apriza Fitriani,M.Pd selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan dorongan yang membangun semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Pascasarjana Pendidikan Pedagogi Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang telah banyak memberikan pengetahuan selama penulis mengikuti pendidikan.
7. Kepala sekolah, guru,serta siswa-siswi SMK Negeri 9 Bengkulu Utara yang telah memberikan izin, dukungan, dan kerja sama dalam pelaksanaan penelitian.
8. Orang tua, istri, anak, dan keluarga yang telah memberikan do'a, semangat, serta dukungan moril maupun materil kepada penulis.
9. Semua pihak yang membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini belum sempurna. Untuk itu dengan segenap kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bermanfaat bagi kita semua. Atas bantuan dan dukungan dari semua pihak di atas dan pihak lain yang tidak penulis sebutkan, penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih. Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik.

Bengkulu, Juni 2026



Caca Andika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI KEPUSTAKAAN	
A. Model Problem Based Learning	8
1. Pengertian <i>Problem Based Learning</i>	8
2. Karakteristik <i>Problem Based Learning</i>	10
3. Sintaks Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	12
B. Media <i>Cisco Packet Tracer</i>	15
1. Pengertian <i>Cisco Packet Tracer</i>	15
2. Keunggulan Utama <i>Cisco Packet Tracer</i>	17
C. PBL Berbantu <i>Cisco Packet Tracer</i>	18
D. Hasil Belajar Kognitif	18
E. Literasi Digital	20
1. Pengertian Literasi Digital	20
2. Tujuan Literasi Digital	22

3. Kompetensi Literasi Digital	23
4. Keterampilan Literasi Digital	25
5. Dimensi dan Komponen Keterampilan Literasi Digital	26
F. Materi yang Akan Diajarkan	28
G. Penelitian Relevan	30
H. Kerangka Berpikir	32
I. Hipotesis Penelitian	32

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Populasi dan Sampel	35
D. Metode Pengumpulan Data	35
E. Defenisi Operasional	36
F. Instrumen Penelitian	38
G. Teknik Analisa Data	39
H. Prosedur Penelitian	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	44
1. Kemampuan Hasil Belajar Kognitif	44
a. Data Hasil Pretest Belajar Kognitif Siswa	44
1) Uji Normalitas	45
2) Uji Homogenitas	46
3) Uji Anova	47
b. Data Hasil Posttest Belajar Kognitif Siswa	47
1) Uji Normalitas	48
2) Uji Homogenitas	49
3) Uji Anova	50
4) Uji LSD	50
2. Keterampilan Literasi Digital	52
a. Data Hasil Pretest Keterampilan Literasi Digital Siswa	52
1) Uji Normalitas	53

2) Uji Homogenitas	54
3) Uji Anova	55
b. Data Hasil Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa	55
1) Uji Normalitas	57
2) Uji Homogenitas	57
3) Uji Anova	58
4) Uji LSD	59
B. Pembahasan	60
1. Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Cisco Packet Tracer</i> (PBL CPT), <i>Problem Based Learning</i> (PBL), Dan Konvensional Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa	60
2. Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan <i>Cisco Packet Tracer</i> (PBL CPT), <i>Problem Based Learning</i> (PBL), Dan Konvensional Terhadap Keterampilan Literasi Digital Siswa	64
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
A. Kesimpulan	67
B. Implikasi	67
C. Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	13
Tabel 3.1 Desain Penelitian	34
Tabel 3.2. Kisi-Kisi Soal Tes hasil belajar kognitif	38
Tabel 3.3. Kisi-Kisi Soal Tes Angket Literasi Digital	39
Tabel 3.4 Pedoman Pemberian Skor angket keterampilan literasi digital	39
Tabel 4.1 Distribusi Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa	44
Tabel 4.2 Uji Normalitas Nilai Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa	46
Tabel 4.3 Uji Homogenitas Nilai Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa	46
Tabel 4.4 Uji Anova Nilai Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa	47
Tabel 4.5 Distribusi Hasil Belajar Kognitif Postest Siswa	47
Tabel 4.6 Uji Normalitas Nilai Postest Hasil Belajar Kognitif Siswa	49
Tabel 4.7 Uji Homogenitas Nilai Postest Hasil Belajar Kognitif Siswa	49
Tabel 4.8 Uji Anova Nilai Postest Hasil Belajar Kognitif Siswa	50
Tabel 4.9 Nilai Perbandingan Kognitif Siswa Setelah Diberi Perlakuan	50
Tabel 4.10 Distribusi Hasil Pretest Keterampilan Literasi Digital Siswa	52
Tabel 4.11 Uji Normalitas Nilai Pretest Keterampilan Literasi Siswa	54
Tabel 4.12 Uji Homogenitas Nilai Pretest Keterampilan Literasi Digital Siswa .	54
Tabel 4.13 Uji Anova Nilai Pretest Keterampilan Literasi Digital Siswa	55
Tabel 4.14 Distribusi Hasil Uji Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa	55
Tabel 4.15 Uji Normalitas Nilai Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa	57
Tabel 4.16 Uji Homogenitas Nilai Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa .	58
Tabel 4.17 Uji Anova Nilai Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa	58
Tabel 4.18 Nilai Perbandingan Postest Keterampilan Literasi Digital Siswa	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi <i>Cisco Packet Tracer</i>	15
Gambar 2.2 Tampilan Penyusunan Jaringan Pada <i>Cisco Packet Tracer</i>	16
Gambar 2.3 Kerangka Berfikir	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Absen Responden	78
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	80
Lampiran 3. Soal Hasil Belajar Kognitif)	122
Lampiran 4. Kisi-Kisi Soal Tes Hasil Belajar Kognitif	127
Lampiran 5. Pernyataan Angket Keterampilan Literasi Digital	133
Lampiran 6. Kisi-Kisi Angket Keterampilan Literasi Digital	137
Lampiran 7. Lembar Validasi	138
Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian	172
Lampiran 9. Tabulasi Data Penelitian	174
Lampiran 10. Analisis SPSS	178
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian	186
Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup	191

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 menuntut pendidikan vokasi, khususnya SMK, untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi digital yang memadai, termasuk bidang pendidikan. Era Revolusi Industri 4.0 yang ditandai dengan kemajuan teknologi digital, big data, kecerdasan buatan (AI), dan *Internet of Things* (IoT) menuntut sistem pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang adaptif, kreatif, serta memiliki keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja global (Santoso et al, 2024). Sistem pembelajaran pada pendidikan Vokasi harus menyiapkan peserta didik yang tidak hanya menguasai kompetensi teknis, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, serta literasi digital (Sulistyanto et al., 2021).

Keberhasilan dalam menyiapkan lulusan yang adaptif, kreatif, serta memiliki keterampilan yang sesuai saat ini sangat bergantung pada peran aktif guru sebagai agen perubahan yang mampu merancang dan mengimplementasikan pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Pada pembelajaran informatika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam membentuk kompetensi peserta didik di era digital. Informatika tidak hanya mempelajari penggunaan komputer, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir komputasional, pengolahan data, jaringan komputer, algoritma, pemrograman, keamanan digital, serta pemanfaatan teknologi secara efektif dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, pembelajaran Informatika di SMK diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa sekaligus mengembangkan keterampilan literasi digital yang sangat dibutuhkan pada abad ke-21. Penelitian oleh Saure et al. (2025) penerapan pembelajaran berbasis masalah sangat penting di pembelajaran Informatika.

Hasil belajar kognitif mencakup kemampuan mulai dari mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5),

hingga mencipta (C6) (Mayasari & Annisa, 2022). Hasil belajar kognitif merupakan domain pembelajaran yang berhubungan dengan proses mental dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan intelektual. Hasil belajar kognitif menjadi indikator utama dalam menilai sejauh mana siswa mampu memahami, mengaplikasikan, dan mengembangkan konsep-konsep yang dipelajari. Penelitian yang dilakukan oleh Supriyadi dan Sari (2021) menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif dapat dicapai apabila siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran berbasis masalah dan praktik. Sementara itu, penelitian oleh Setiawan et al. (2023) membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran interaktif berbasis proyek dan simulasi mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada level analisis (C4) hingga mencipta (C6).

Literasi digital merupakan kemampuan individu dalam memahami, mengevaluasi, dan menggunakan informasi melalui teknologi digital secara efektif, kritis, dan etis. Literasi digital tidak hanya mencakup kemampuan teknis dalam menggunakan perangkat digital, tetapi juga mencakup dimensi kognitif, sosial, dan etika dalam berinteraksi di lingkungan digital (Wan, 2021). Dalam konteks pendidikan vokasi, keterampilan literasi digital sangat penting untuk mendukung proses belajar yang berbasis teknologi dan kebutuhan dunia industri. Penelitian oleh Rahardja menunjukkan bahwa penguatan literasi digital melalui pembelajaran berbasis simulasi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif siswa SMK (Rahardja et al., 2021). Selain itu juga menemukan bahwa literasi digital berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar dan kesiapan siswa untuk penguatan pendidikan karakter di era sosial 5.0 dalam bidang teknologi informasi (Yuniarto et al., 2021).

Pendidikan vokasi, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran strategis dalam mencetak sumber daya manusia (SDM) yang kompeten dan siap kerja. Pemerintah melalui kebijakan Merdeka Belajar menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kontekstual, dan berbasis masalah nyata agar siswa dapat mengembangkan potensi sesuai kebutuhan industri dan masyarakat (Kemendikbudristek, 2020). Hasil penelitian

terkini menunjukkan bahwa kompetensi digital memiliki hubungan positif dengan kesiapan kerja dan hasil belajar siswa SMK (Purwanto et al., 2021)

Berdasarkan observasi awal dan hasil ulangan harian, rata-rata nilai siswa berada di bawah KKM 75, dan sekitar 60% siswa belum mencapai ketuntasan belajar, khususnya pada pelajaran informatika materi jaringan komputer seperti konfigurasi IP Address, routing dan manajemen jaringan. Siswa cenderung menghafal langkah-langkah tanpa memahami konsep mendasar, sehingga hasil belajar kognitif belum memenuhi standar kompetensi. Selain itu, keterampilan literasi digital siswa masih terbatas, terutama dalam memanfaatkan teknologi untuk eksplorasi pengetahuan dan kolaborasi dalam lingkungan digital. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan sarana praktik seperti perangkat jaringan, yang membuat pembelajaran kurang kontekstual dan aplikatif (Handayani et al., 2021). Dalam praktiknya, pembelajaran di banyak SMK masih bersifat *teacher-centered*, di mana guru mendominasi proses belajar melalui metode ceramah, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat dalam proses berpikir tingkat tinggi (Fitriani et al., 2020). Akibatnya, kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan literasi digital siswa kurang berkembang secara optimal (Yulianti & Fajri, 2022).

Upaya mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa sekaligus mengembangkan keterampilan literasi digital. Salah satu model dan media yang relevan adalah *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Cisco Packet Tracer*. Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan model yang menempatkan masalah autentik sebagai titik awal proses belajar. Dalam model ini, siswa dihadapkan pada suatu permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan mereka sehingga mampu membangkitkan rasa ingin tahu dan motivasi untuk memahami topik yang dipelajari. Masalah tersebut kemudian mendorong siswa untuk mengidentifikasi apa yang sebenarnya terjadi, menganalisis berbagai kemungkinan penyebab, serta mencari informasi yang dibutuhkan untuk menemukan solusi. Proses penyelesaian masalah dilakukan melalui diskusi dan kolaborasi antar siswa, sehingga mereka tidak hanya belajar memahami materi,

tetapi juga mengembangkan kemampuan kognitif, kerja sama, dan keterampilan literasi digital secara mandiri.

Model ini sejalan dengan pandangan (Asmara et al, 2024). yang menegaskan bahwa *Problem-Based Learning* (PBL) membantu siswa membangun pemahaman lebih mendalam melalui aktivitas penyelidikan dan eksplorasi yang bermakna. *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif, dan keterampilan literasi digital siswa (Sulistyorini et al., 2021).

Media *Cisco Packet Tracer* merupakan perangkat lunak simulasi jaringan yang dikembangkan oleh Cisco Systems melalui program Cisco Networking Academy. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pengguna dalam mempelajari konsep jaringan komputer secara virtual melalui simulasi perangkat jaringan seperti router, switch, access point, server, dan komputer client. Dengan *Cisco Packet Tracer*, siswa dapat melakukan konfigurasi jaringan, simulasi pengiriman data, pengujian konektivitas, serta analisis masalah jaringan tanpa harus menggunakan perangkat keras secara langsung.

Media ini sejalan dengan hasil penelitian Azizah et al., (2025) bahwa implementasi PBL melalui simulasi *Cisco Packet Tracer* secara nyata meningkatkan kompetensi meningkatkan keamanan jaringan siswa dan simulasi digital ini dapat menjadi strategi yang efektif dalam pendidikan informatika. Agar implementasi PBL lebih efektif pada pembelajaran jaringan komputer, diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung praktik dan simulasi secara virtual. Salah satu media yang sesuai adalah *Cisco Packet Tracer*, perangkat lunak simulasi jaringan komputer yang dikembangkan oleh Cisco Networking Academy. Media ini memungkinkan siswa merancang, mengonfigurasi, dan memecahkan masalah jaringan komputer secara virtual tanpa ketergantungan pada perangkat keras Cisco Networking Academy, (2020). Meskipun penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas PBL dan *Cisco Packet Tracer* secara terpisah, penelitian yang mengkaji integrasi keduanya terhadap peningkatan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital secara simultan masih terbatas Rahardja et al., (2021). khususnya pada SMKN 9 Bengkulu Utara.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian dengan judul “Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Cisco Packet Tracer* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Literasi Digital Siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara”.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer* terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa dalam pembelajaran materi jaringan komputer di SMKN 9 Bengkulu Utara. Subjek penelitian difokuskan pada siswa kelas X dari tiga Program Keahlian, yaitu:

1. Desain Komunikasi Visual (DKV) sebanyak 11 orang,
2. Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis (MPLB) sebanyak 11 orang, dan
3. Teknik Sepeda Motor (TSM) sebanyak 11 orang.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, *Problem Based Learning* (PBL), dan konvensional terhadap hasil belajar kognitif pada pembelajaran informatika di SMKN 9 Bengkulu Utara?
2. Apakah terdapat perbedaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, *Problem Based Learning* (PBL), dan konvensional terhadap keterampilan literasi digital siswa pada pembelajaran informatika di SMKN 9 Bengkulu Utara?

D. Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet*

Tracer terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa pada pembelajaran jaringan komputer di SMKN 9 Bengkulu Utara. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui perbedaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, *Problem Based Learning* (PBL), dan konvensional terhadap hasil belajar kognitif pada pembelajaran informatika di SMKN 9 Bengkulu Utara?
2. Mengetahui perbedaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, *Problem Based Learning* (PBL), dan konvensional terhadap keterampilan literasi digital siswa pada pembelajaran informatika di SMKN 9 Bengkulu Utara?

E. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran abad ke-21, khususnya terkait implementasi *Problem Based Learning* dalam pembelajaran vokasi dengan dukungan media digital.
 - b. Menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya mengenai integrasi model pembelajaran inovatif dengan media simulasi digital dalam konteks pendidikan kejuruan.
2. Secara Praktis
 - a. Bagi Siswa
Membantu meningkatkan pemahaman kognitif, serta literasi digital dalam pembelajaran jaringan komputer.
 - b. Bagi Guru
Memberikan alternatif model pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan era digital untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di kelas.
 - c. Bagi Sekolah

Menjadi bahan masukan dalam pengembangan strategi pembelajaran berbasis teknologi digital untuk mendukung visi sekolah dalam menghasilkan lulusan yang unggul dan kompetitif.

d. Bagi Dunia Industri/Dunia Kerja (IDUKA)

Menghasilkan lulusan SMK yang memiliki keterampilan literasi digital dan kompetensi teknis sesuai kebutuhan industri teknologi informasi dan komunikasi.



BAB II

STUDI KEPUSTAKAAN

A. Model *Problem Based Learning*

1. Pengertian *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal proses belajar, sehingga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan reflektif dalam menemukan solusi atas permasalahan yang disajikan secara kontekstual (Hmelo-Silver & Barrows, 2020). Model ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan melalui penyelidikan dan kerja kolaboratif, sejalan dengan pandangan (Asmara et al., 2024) bahwa PBL membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam melalui eksplorasi dan diskusi.

Integrasi *Problem-Based Learning* (PBL) dengan *Cisco Packet Tracer* membuat pembelajaran jaringan lebih aktif dan interaktif karena siswa dapat mensimulasikan skenario nyata, sehingga tidak hanya meningkatkan pemahaman dasar (C1–C2), tetapi juga kemampuan penerapan (C3), analisis (C4), evaluasi (C5), hingga penciptaan konfigurasi jaringan baru (C6). Model ini efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan literasi digital siswa SMK serta mendukung tujuan pendidikan vokasi untuk menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan siap bersaing di dunia industri.

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang berfokus pada penyelidikan terhadap masalah kompleks dan tidak terstruktur (*ill-structured problem*) untuk membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual yang mendalam serta keterampilan literasi digital (Hmelo-Silver & Barrows, 2020). PBL mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri, berkolaborasi dalam tim kecil, dan merefleksikan proses pembelajaran mereka.

Problem-Based Learning (PBL) menekankan pada proses *student-centered learning* di mana guru berperan sebagai fasilitator, bukan penyampai informasi

(Allen R.H, 2021). Peserta didik diberi kebebasan untuk mengidentifikasi masalah,

mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang mereka temukan. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa secara aktif membangun pengetahuannya sendiri.

Model *Problem-Based Learning* (PBL) memiliki ciri khas utama yaitu penggunaan masalah autentik yang relevan dengan kehidupan nyata siswa (Afdal et al., 2021). Melalui proses ini, siswa tidak hanya menguasai konsep akademik tetapi juga mengembangkan soft skills seperti kerja sama, komunikasi, kemampuan kognitif dan juga keterampilan literasi digital. Selain itu, kegiatan pembelajaran dalam *Problem-Based Learning* (PBL) menuntut siswa untuk menghasilkan produk nyata sebagai hasil dari proses pemecahan masalah. PBL efektif diterapkan dalam pembelajaran abad ke-21 karena selaras dengan prinsip *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) (Indrawan & Yulianti, 2020). Melalui kegiatan eksplorasi dan investigasi terhadap masalah kontekstual, siswa belajar untuk menghubungkan pengetahuan dengan situasi nyata serta mengasah kemampuan analisis dan evaluasi.

Sejalan dengan itu, Rahmawati dan Sutarto (2023) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* dapat meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar siswa karena memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan menantang (Rahmawati & Sutarto, 2023). Proses belajar berfokus pada aktivitas penyelidikan ilmiah, di mana siswa mengembangkan kemampuan berpikir reflektif dan solutif terhadap permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan uraian dari berbagai pendapat para ahli di atas, peneliti berpendapat bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang sangat relevan diterapkan di era digital dan industri 4.0. Melalui PBL, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami konsep secara teoritis, tetapi juga untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks permasalahan nyata yang mereka hadapi. Model ini memberikan ruang bagi siswa untuk berperan aktif dalam menemukan solusi, mengembangkan kemampuan

belajar kognitif, serta menumbuhkan kreativitas keterampilan literasi digital siswa.

Dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) juga mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna ketika dipadukan dengan media atau perangkat simulasi, seperti *Cisco Packet Tracer*. Melalui model ini, siswa tidak hanya berhadapan dengan teori jaringan komputer, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pemecahan masalah secara virtual melalui simulasi jaringan. Dengan demikian, PBL tidak hanya memperkuat kemampuan kognitif siswa, tetapi juga melatih keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja saat ini.

2. Karakteristik *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki ciri khas utama yang membedakannya dari model pembelajaran lain, yaitu proses pembelajaran dimulai dari masalah nyata (autentik) yang menantang kemampuan kognitif dan keterampilan literasi digital siswa. Karakteristik *Problem-Based Learning* (PBL) meliputi penggunaan masalah kompleks sebagai konteks belajar, pembelajaran kolaboratif dalam kelompok kecil, refleksi terhadap proses berpikir, serta peran guru sebagai fasilitator (Hmelo-Silver & Barrows, 2020). Melalui karakteristik ini, siswa didorong untuk menemukan pengetahuan melalui eksplorasi dan penyelidikan yang bermakna.

Problem-Based Learning (PBL), masalah yang digunakan bersifat terbuka (open-ended) dan menuntut keterlibatan aktif peserta didik dalam mengidentifikasi kebutuhan belajar mereka sendiri (Allen R.H, 2021). Hal ini mendorong penguasaan keterampilan berpikir, komunikasi, dan pemecahan masalah lintas disiplin ilmu.

Karakteristik utama *Problem-Based Learning* (PBL) (Afdal et al., 2021) dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah nyata yang relevan dengan kehidupan siswa.

- b. Siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk mengeksplorasi berbagai alternatif pemecahan masalah.
- c. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan proses berpikir siswa, bukan penyampai informasi utama.
- d. Pembelajaran menekankan integrasi antar disiplin ilmu untuk membangun pemahaman holistik.
- e. Hasil belajar diwujudkan dalam bentuk produk atau solusi konkret yang dapat dipresentasikan.

Dengan demikian, *Problem-Based Learning* (PBL) tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, dan refleksi diri terhadap proses belajar.

Berdasarkan uraian teori di atas, peneliti berpendapat bahwa karakteristik Problem Based Learning (PBL) menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui penyajian masalah autentik yang relevan dengan kehidupan nyata. Model ini tidak hanya mengarahkan siswa untuk belajar kognitif dan keterampilan literasi digital, tetapi juga menumbuhkan kemandirian belajar, kemampuan kolaboratif, serta tanggung jawab terhadap proses dan hasil belajar.

Dalam penerapan *Problem-Based Learning* (PBL), siswa didorong untuk melakukan penyelidikan secara mendalam, menganalisis informasi, dan membangun pengetahuan baru melalui kerja sama dalam kelompok kecil. *Problem-Based Learning* (PBL) juga secara fundamental menggeser peran guru dari sekadar penyampai materi menjadi fasilitator dan pembimbing proses berpikir siswa. Guru berperan menciptakan lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi, dialog terbuka, dan refleksi terhadap pengalaman belajar.

Dengan demikian, *Problem Based Learning* tidak hanya berorientasi pada pencarian jawaban atas masalah, tetapi lebih jauh diarahkan untuk membangun pemahaman konseptual dan keterampilan praktis melalui proses penyelidikan yang sistematis dan kolaboratif. *Problem-Based Learning* (PBL) menjadi sarana efektif untuk menyiapkan siswa menghadapi tantangan nyata dalam kehidupan, sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam pembelajaran abad ke-21.

Dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, karakteristik *Problem-Based Learning* (PBL) semakin efektif jika dipadukan dengan media pembelajaran interaktif seperti *Cisco Packet Tracer*. Melalui simulasi tersebut, siswa dapat melakukan eksplorasi, percobaan, serta pemecahan masalah jaringan komputer secara langsung. Hal ini menjadikan pengalaman belajar lebih kontekstual dan aplikatif, sehingga siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkannya secara nyata sesuai kebutuhan di dunia industri dan teknologi informasi saat ini.

3. Sintaks Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Arends (2020) dikutip dari (Hosnan, 2020) ada lima langkah penerapan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terdiri atas beberapa tahapan utama, yaitu:

1. Orientasi siswa pada masalah, siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jaringan komputer dan konfigurasi perangkat jaringan. Tahap ini mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi terhadap permasalahan jaringan yang diberikan.
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar, siswa diarahkan untuk merencanakan strategi pemecahan masalah menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* sehingga melatih kemampuan analisis dan perencanaan.
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, siswa diarahkan dan dibimbing menggunakan aplikasi *cisco packet tracer* untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengevaluasi konfigurasi jaringan, serta membandingkan alternatif solusi.
4. Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, siswa dituntut untuk menyusun hasil konfigurasi jaringan dan menyampaikan hasil pemikiran secara logis, serta
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, mendorong siswa melakukan refleksi terhadap solusi yang dihasilkan sehingga

memperkuat pemahaman konsep dan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Langkah pertama dalam proses belajar mengajar yang efektif adalah siswa bekerja sama untuk menemukan solusi atas masalah dunia nyata yang telah ditentukan sebelumnya. Melalui pendekatan ini, siswa memperoleh pengetahuan baru sekaligus mengasah hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital mereka. Langkah-langkah yang terlibat dalam proses ini dituangkan dalam sintak pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tahapan Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1. Orientasi siswa pada masalah	Guru memberikan konteks masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari	Siswa memperhatikan dan mengidentifikasi masalah yang disampaikan oleh guru
2. Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membagi siswa ke dalam kelompok dan memandu siswa membuat hipotesis	Siswa membentuk kelompok dan membuat hipotesis sementara
3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Guru membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi dan melakukan eksperimen konfigurasi di dalam aplikasi <i>cisco packet tracer</i>	Siswa mengumpulkan data melalui eksperimen konfigurasi di dalam aplikasi <i>cisco packet tracer</i>
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memfasilitasi presentasi hasil eksperimen dan temuan	Siswa mempresentasikan hasil eksperimen dan temuan..
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberikan evaluasi terkait proses pembelajaran serta menyimpulkan temuan bersama	Siswa merefleksikan pembelajaran, menerima masukan dan mengevaluasi hasil temuan bersama.

(tahun : Hosnan 2020)

Sementara itu, menurut Fitriyani dan Rahmawati, model *Problem-Based Learning* (PBL) yang diterapkan dalam konteks pembelajaran abad ke-21 harus menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*), komunikasi, serta kolaborasi siswa. Oleh karena itu, setiap tahap dalam *Problem-Based Learning* (PBL) perlu dirancang agar siswa aktif membangun pengetahuannya melalui eksplorasi dan refleksi terhadap permasalahan nyata (Fitriyani & Rahmawati, 2021).

Berdasarkan langkah-langkah yang dikemukakan oleh para ahli tersebut, peneliti berpendapat bahwa proses *Problem Based Learning* menuntut keterlibatan aktif siswa sejak tahap awal pembelajaran hingga tahap evaluasi. Setiap langkah dalam model PBL memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir ilmiah, kritis, dan sistematis pada peserta didik. Melalui tahap orientasi masalah, siswa diajak memahami konteks permasalahan secara menyeluruh, sementara pada tahap investigasi dan presentasi hasil, mereka dilatih untuk berpikir kreatif serta mampu mengomunikasikan hasil temuannya secara efektif.

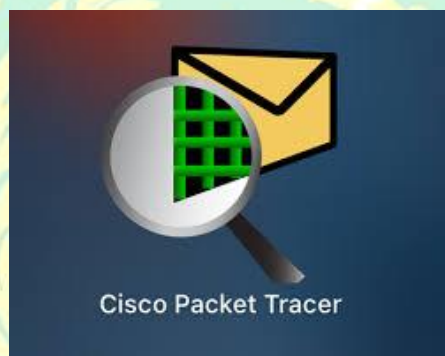
Menurut peneliti, keberhasilan penerapan langkah-langkah PBL sangat bergantung pada kemampuan guru dalam memfasilitasi proses pembelajaran secara terarah dan proporsional. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa menemukan konsep melalui pengalaman belajar bermakna, bukan sekadar sebagai sumber informasi. Dengan demikian, PBL tidak hanya membantu siswa memahami materi pelajaran, tetapi juga menumbuhkan nilai-nilai ilmiah, kerja sama, dan refleksi diri.

Dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi seperti penggunaan *Cisco Packet Tracer*, langkah-langkah PBL dapat diintegrasikan secara lebih efektif dan menarik. Pada tahap investigasi dan pengembangan hasil, misalnya, siswa dapat melakukan simulasi jaringan komputer untuk menguji solusi terhadap masalah yang diberikan. Proses ini memberikan pengalaman belajar yang konkret dan kontekstual, sekaligus memperkuat keterkaitan antara teori dan praktik di bidang teknologi jaringan.

B. Media Cisco Packet Tracer

1. Pengertian Cisco packet Tracer

Cisco packet Tracer adalah perangkat lunak simulasi jaringan komputer yang dikembangkan oleh *Cisco Systems* untuk membantu proses pembelajaran, perancangan, dan pengujian jaringan komputer secara virtual. Menurut susanto software ini berfungsi untuk membuat jaringan, membangun jaringan secara virtual atau biasa dikenal dengan Simulasi Jaringan Komputer. (Susanto, 2024) dan juga Menurut *Cisco Networking Academy* bahwa *Cisco Packet Tracer* merupakan perangkat lunak simulasi jaringan interaktif yang dirancang untuk membantu siswa dan pendidik memahami konsep jaringan komputer melalui pendekatan praktik dan eksperimen virtual (Cisco Networking Academy, 2022). Tampilan Aplikasi *Cisco Packet Tracer* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Cisco Packet Tracer*

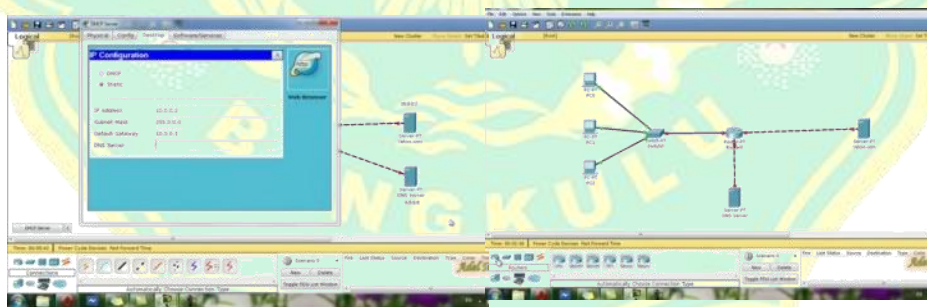
Program ini memungkinkan pengguna untuk membangun, mengonfigurasi, dan menganalisis topologi jaringan tanpa memerlukan perangkat keras fisik. *Cisco Packet Tracer* menyediakan fitur simulasi, visualisasi, kolaborasi, dan penilaian yang menjadikannya sarana belajar efektif bagi siswa dalam memahami teknologi jaringan yang kompleks.

Sejalan dengan itu, penelitian oleh (Leki et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan *Cisco Packet Tracer* dalam pembelajaran jaringan mampu meningkatkan kreatifitas dan meningkatkan hasil belajar siswa karena siswa dapat mengatur dengan rancangan sebuah jaringan sangat mudah dan penempatan jaringan juga dapat diatur dan ditentukan dengan baik sesuai dengan keinginan

kita. Dengan demikian, *Cisco Packet Tracer* berfungsi tidak hanya sebagai alat simulasi, tetapi juga sebagai media pembelajaran berbasis eksplorasi dan refleksi.

Selain itu, studi oleh Sari dan Hidayat menegaskan bahwa penggunaan simulasi seperti *Cisco Packet Tracer* mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, termasuk kemampuan berpikir kreatif, pengambilan keputusan, dan kolaborasi digital. Lingkungan pembelajaran berbasis simulasi ini memfasilitasi *learning by doing* dan memberikan pengalaman belajar yang kontekstual serta autentik bagi peserta didik (Sari & Hidayat, 2020).

Cisco Packet Tracer juga memiliki sejumlah keunggulan praktis. Aplikasi ini ringan, mudah diinstal, dan dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti *Windows* dan *Linux*. Selain itu, program ini dilengkapi dengan beragam perangkat jaringan virtual mulai dari router, switch, hub, wireless access point, hingga server dan PC yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan menguji topologi jaringan dengan tingkat kompleksitas yang bervariasi. Simulasi yang dihasilkan pun menyerupai implementasi jaringan nyata dengan perangkat *Cisco Packet Tracer* sesungguhnya, sehingga memberikan pengalaman yang realistis bagi siswa (Cisco Networking Academy, 2023). Tampilan penyusunan jaringan pada aplikasi *Cisco Packet Tracer* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tampilan Penyusunan Jaringan

Berdasarkan uraian di atas, peneliti berpendapat bahwa *Cisco Packet Tracer* merupakan media pembelajaran berbasis simulasi yang sangat efektif untuk mendukung pembelajaran teknologi informasi, khususnya pada bidang jaringan komputer. Aplikasi ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara interaktif, kontekstual, dan mandiri melalui praktik langsung dalam

merancang serta menganalisis jaringan komputer tanpa harus menggunakan perangkat fisik yang mahal.

2. Keunggulan utama *Cisco Packet Tracer*

Keunggulan terletak pada kemampuannya menciptakan lingkungan belajar yang eksperiensial dan reflektif, di mana siswa dapat bereksperimen, menguji hipotesis, serta mengidentifikasi kesalahan konfigurasi jaringan secara langsung. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pengalaman belajar aktif, keterampilan literasi digital, dan pemecahan masalah nyata. Menurut (Santoso, 2024) Keunggulan *cisco packet tracer* Sama halnya dengan simulator jaringan lainnya yang ada seperti GNS3, Dynamips, Dynagen Mau pun simulator lain khusus digunakan pada simulasi jaringan. Kemudahan pada *cisco packet tracer* lebih baik dari simulator diatas hal tersebut nampak dari penempatan perangkat jaringan maupun pada saat konfigurasi perangkat jaringan. *Software* ini sangat praktis digunakan untuk mendesain topologi jaringan yang kita inginkan. Salah satu keunggulan utama dari *Cisco Packet Tracer* adalah antar mukanya yang intuitif dan mudah digunakan. Aplikasi ini menyediakan berbagai perangkat jaringan yang dapat ditempatkan di topologi jaringan, seperti *router*, *switch*, *server*, dan perangkat lainnya. Pengguna dapat menghubungkan perangkat-perangkat ini menggunakan kabel jaringan virtual dan mengonfigurasi setiap perangkat sesuai dengan kebutuhan mereka (Saputria et al. 2021)

Selain itu, integrasi *Cisco Packet Tracer* dengan model *Problem Based Learning* (PBL) menjadi kombinasi yang sangat efektif. PBL memberikan kerangka berpikir sistematis dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sementara *Packet Tracer* menyediakan ruang simulasi virtual untuk menguji dan memvalidasi solusi yang dikembangkan siswa. Melalui sinergi keduanya, proses pembelajaran menjadi lebih aktif, bermakna, dan mendorong penguasaan literasi digital, kolaborasi, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang relevan dengan kebutuhan industri teknologi informasi masa kini.

C. PBL Berbantuan *Cisco Packet Tracer*

Model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan aplikasi *Cisco Packet Tracer* merupakan suatu model pembelajaran yang mengintegrasikan pemecahan masalah nyata dengan penggunaan media simulasi jaringan komputer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif, serta keterampilan literasi digital siswa pada mata pelajaran informatika materi jaringan komputer. Dalam model ini, siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga secara aktif menyelesaikan permasalahan jaringan melalui simulasi digital menggunakan *Cisco Packet Tracer*.

Sejalan dengan penelitian (Prayitno et al., 2024) bahwa penggunaan model *problem based learning* berbantuan *software cisco packet tracer* dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang jaringan. dan juga penelitian terbaru oleh (Iqnas et al., 2025) bahwa penggunaan *Cisco Packet Tracer* dalam pembelajaran jaringan komputer mampu membantu siswa memahami konsep abstrak jaringan menjadi lebih konkret, interaktif, dan kontekstual. Media simulasi ini memungkinkan siswa merancang, mengonfigurasi, menguji, serta menganalisis topologi jaringan tanpa harus menggunakan perangkat keras asli yang memerlukan biaya besar.

D. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif merupakan kemampuan siswa dalam mengolah informasi, memahami konsep, dan menerapkan pengetahuan dalam berbagai konteks pembelajaran. Ranah kognitif mencakup enam tingkat kemampuan berpikir, yaitu: *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (menerapkan), *analyzing* (menganalisis), *evaluating* (mengevaluasi), dan *creating* (mencipta) (Krathwohl, 2020). Revisi taksonomi Bloom ini menegaskan bahwa pembelajaran yang efektif tidak hanya berfokus pada pengetahuan faktual, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Sementara itu, Sudjana menjelaskan bahwa hasil belajar merupakan indikator tingkat penguasaan siswa terhadap tujuan pembelajaran yang telah

ditetapkan, baik dalam bentuk pengetahuan, sikap, maupun keterampilan (Sudjana, 2020). Hasil belajar kognitif menjadi salah satu aspek terpenting karena menggambarkan kemampuan intelektual siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep yang dipelajari.

Menurut, hasil belajar kognitif tidak hanya mengukur daya ingat siswa terhadap informasi, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir analitis, reflektif, dan kreatif dalam menghadapi permasalahan nyata (Wahyudi & Pratiwi, 2022). Oleh karena itu, strategi pembelajaran yang menekankan aktivitas berpikir kritis seperti *Problem Based Learning* (PBL) dinilai efektif untuk meningkatkan ranah kognitif siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, peneliti berpendapat bahwa hasil belajar kognitif merupakan indikator utama keberhasilan proses pembelajaran karena mencerminkan sejauh mana siswa mampu memahami, mengolah, dan menggunakan informasi untuk memecahkan masalah. Ranah kognitif tidak hanya menilai kemampuan mengingat dan memahami, tetapi juga mengukur sejauh mana siswa dapat menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi konsep yang telah dipelajari secara mendalam.

Dalam konteks pembelajaran teknologi jaringan komputer, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer* sangat potensial dalam meningkatkan hasil belajar kognitif. Melalui pendekatan berbasis masalah, siswa diajak untuk berpikir logis, merumuskan hipotesis, menguji solusi, serta melakukan evaluasi terhadap hasil simulasi jaringan yang mereka rancang. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Leki et al., 2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan simulasi jaringan virtual mampu meningkatkan kemampuan hasil belajar dan pemecahan masalah siswa secara signifikan.

Dengan demikian, kombinasi antara PBL dan *Cisco Packet Tracer* dapat mengoptimalkan perkembangan ranah kognitif siswa melalui pengalaman belajar yang aktif, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah. Peningkatan hasil belajar kognitif tidak hanya tercermin pada kemampuan mengingat atau memahami konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menerapkan,

menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta solusi baru dalam konteks pembelajaran yang nyata dan menantang.

E. Literasi Digital

1. Pengertian Literasi Digital

Secara etimologis, istilah literasi berasal dari bahasa Inggris *literacy* yang berarti kemampuan untuk membaca dan menulis. Literasi tidak hanya mencakup kemampuan membaca dan menulis, tetapi juga kemampuan untuk mengidentifikasi, memahami, menafsirkan, mencipta, berkomunikasi, menghitung, dan menggunakan berbagai bentuk informasi dalam konteks yang beragam (UNESCO, 2023). Sementara itu, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia literasi diartikan sebagai kemampuan individu dalam membaca, menulis, dan mengolah informasi.

Kata “digital” merujuk pada sesuatu yang berkaitan dengan sistem angka biner dalam teknologi komputer. Dengan demikian, literasi digital dapat dipahami sebagai kemampuan individu dalam membaca, menulis, mengolah, dan memanfaatkan informasi menggunakan perangkat digital. Dalam perspektif Islam, pentingnya literasi ditegaskan dalam Al-Qur’an surat Al-‘Alaq ayat 1–5, yang memerintahkan manusia untuk membaca (*iqra’*) dan belajar sebagai dasar pengembangan ilmu pengetahuan. Ayat tersebut menekankan bahwa kemampuan membaca dan memahami informasi merupakan kunci utama dalam membangun peradaban yang berilmu.

Literasi digital adalah kemampuan menggunakan teknologi dan informasi secara efektif serta efisien dalam berbagai konteks seperti akademik, karir, dan kehidupan sehari-hari. Pandangan ini diperkuat oleh Jayantika yang menyebutkan bahwa literasi digital merupakan gabungan dari literasi komputer dan literasi informasi, sehingga melibatkan kemampuan untuk mengakses, memahami, dan mengevaluasi informasi secara kritis (Jayantika et al., 2022). Lebih lanjut menjelaskan bahwa literasi digital juga mencakup kemampuan untuk berkolaborasi, berbagi, dan menciptakan karya dengan memanfaatkan peluang yang muncul dari perkembangan teknologi informasi (dalam Sulianta, 2020).

Literasi digital mencakup tiga dimensi utama, yaitu *technical literacy* (kemampuan menggunakan perangkat digital), *cognitive literacy* (kemampuan berpikir kritis dalam menilai informasi digital), dan *socio-emotional literacy* (kemampuan bersikap etis dan bertanggung jawab dalam dunia digital) (Wan, 2021). Sementara Rahmah dan Dewi menegaskan bahwa literasi digital merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik di era transformasi digital agar mampu belajar secara mandiri, kolaboratif, dan adaptif terhadap perkembangan teknologi (Rahmah & Dewi, 2022).

Berdasarkan uraian para ahli tersebut, peneliti berpendapat bahwa literasi digital tidak hanya sebatas kemampuan teknis dalam mengoperasikan perangkat teknologi, tetapi juga mencakup hasil belajar kognitif, dan keterampilan literasi digital siswa dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk tujuan pembelajaran. Literasi digital berperan sebagai fondasi utama dalam pembelajaran berbasis teknologi, di mana siswa diharapkan mampu menggunakan teknologi secara produktif dan bertanggung jawab.

Dalam pembelajaran jaringan komputer, literasi digital memiliki peran penting dalam mendukung penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*. Dengan kemampuan literasi digital yang baik, siswa dapat mengakses berbagai sumber informasi, memahami instruksi digital, serta mengoperasikan aplikasi simulasi jaringan dengan efektif. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual terhadap teori jaringan, tetapi juga melatih siswa untuk belajar kognitif, keterampilan literasi digital, bekerja sama, dan menyelesaikan masalah berbasis teknologi secara mandiri.

Selain itu, literasi digital berfungsi sebagai jembatan antara teori dan praktik dalam pembelajaran abad ke-21. Siswa yang literasi digital bukan hanya menjadi pengguna teknologi, tetapi juga menjadi pembelajar adaptif yang mampu menciptakan solusi kreatif serta memahami aspek etika dan keamanan digital. Oleh karena itu, peningkatan literasi digital siswa perlu dikembangkan seiring dengan penerapan model pembelajaran inovatif seperti PBL berbantuan *Cisco Packet Tracer* agar tercipta pembelajaran yang aktif, reflektif, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja berbasis teknologi.

2. Tujuan Literasi Digital

Menurut Jayanti, literasi digital memiliki peran penting dalam mendukung keberhasilan proses pembelajaran karena mendorong peserta didik menjadi pembaca, penulis, dan komunikator yang aktif. Adapun tujuan utama literasi digital dalam konteks pendidikan meliputi Membentuk peserta didik menjadi pembaca, penulis, dan komunikator yang efektif (Jayantika, 2022). Meningkatkan kemampuan belajar kognitif dan kebiasaan reflektif terhadap informasi digital. Meningkatkan motivasi, minat belajar, dan kemampuan memahami berbagai bentuk teks digital. Mengembangkan kemandirian belajar peserta didik agar kreatif, produktif, inovatif, dan berkarakter.

Sementara itu, menurut Aufderheide (dalam Sulianta, 2020), terdapat dua pandangan utama mengenai tujuan literasi digital. Pertama, kelompok proteksionis, yang menekankan literasi digital sebagai sarana untuk melindungi masyarakat dari dampak negatif media digital, seperti misinformasi, kecanduan media sosial, dan pelanggaran privasi. Kedua, kelompok preparasionis, yang melihat literasi digital sebagai upaya mempersiapkan masyarakat untuk hidup secara produktif di dunia digital dengan kemampuan mengonsumsi dan memproduksi informasi secara kritis.

Pendapat tersebut sejalan dengan pandangan UNESCO yang menyatakan bahwa literasi digital berfungsi ganda: sebagai upaya perlindungan terhadap penyalahgunaan informasi serta sebagai sarana pemberdayaan individu agar mampu berpartisipasi aktif dalam masyarakat digital secara etis dan bertanggung jawab (UNESCO, 2022).

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, peneliti berpendapat bahwa tujuan utama literasi digital tidak hanya terbatas pada penguasaan keterampilan teknis penggunaan perangkat digital, tetapi juga mencakup pembentukan pola pikir kritis, kreatif, dan etis dalam mengonsumsi serta memproduksi informasi. Literasi digital memiliki dua dimensi utama, yaitu: Dimensi protektif (protection) berfungsi melindungi individu dari risiko dan dampak negatif media digital, serta membantu peserta didik menjadi pengguna teknologi yang cerdas dan beretika. Dimensi persiapan (preparation) berfokus pada pembekalan kemampuan adaptif

dan produktif untuk menghadapi perkembangan teknologi secara bijaksana dan inovatif.

Dalam konteks pendidikan kejuruan, khususnya pada bidang teknologi jaringan komputer, literasi digital memiliki peran strategis dalam menumbuhkan kemandirian belajar siswa. Dengan literasi digital yang baik, siswa tidak hanya mampu memahami dan mengoperasikan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *Cisco Packet Tracer*, tetapi juga mampu mengembangkan solusi kreatif, berkolaborasi secara daring, dan menerapkan kemampuan berpikir kritis sebagaimana yang ditekankan dalam model *Problem Based Learning* (PBL).

Selain itu, peningkatan literasi digital juga dapat memperkuat motivasi dan minat belajar siswa, karena proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja digital saat ini. Dengan demikian, literasi digital bukan hanya sekadar keterampilan tambahan, tetapi merupakan kompetensi inti abad ke-21 yang mendukung keberhasilan penerapan model pembelajaran inovatif serta pengembangan karakter peserta didik yang adaptif, kreatif, dan beretika di era transformasi digital.

3. Kompetensi Literasi Digital

Menurut Nasionalita terdapat 4 kompetensi yang dimiliki oleh seseorang yang telah mampu melakukan literasi digital Nasionalita, (2020), diantaranya:

a. Pencarian di Internet (*Internet Searching*)

Kemampuan menggunakan internet memiliki beberapa komponen seperti pencarian dalam internet melalui *Search engine* serta melakukan berbagai kegiatan didalamnya.

b. Pandu Arah Hypertext (*Hypertextual Navigation*)

Pengguna internet dituntut untuk memahami panduan arah *hypertext/hyperlink* dalam *Web Browser*. Biasanya cara kerja web yang akan di akses meliputi *http, html, url dsb*.

c. Evaluasi konten Informasi (*Content Evaluation*)

Kompetensi ini dilakukan untuk para pengguna internet agar memiliki kemampuan evaluasi dan berpikir kritis. Kemampuan menganalisis suatu

dasar informasi yang ditemukan dikumpulkan dan evaluasi fakta opini dengan baik tanpa berprasangka.

d. Penyusunan Pengetahuan (*Knowledge Assembly*)

Kemampuan penyusunan dari penemuan suatu informasi yang dijadikan sebagai ilmu pengetahuan untuk kepentingan tertentu baik pengetahuan ataupun pekerjaan.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, peneliti berpendapat bahwa kompetensi literasi digital mencakup kemampuan yang komprehensif, tidak hanya dalam aspek teknis penggunaan teknologi, tetapi juga dalam kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif terhadap informasi yang diperoleh melalui media digital. Keempat kompetensi yang dikemukakan oleh Paul Gilster tersebut mencerminkan keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik agar mampu beradaptasi dan berpartisipasi aktif di era digital.

Menurut peneliti, kemampuan melakukan pencarian informasi, menavigasi hypertext, mengevaluasi konten, dan menyusun pengetahuan merupakan fondasi penting dalam proses pembelajaran berbasis teknologi. Dalam konteks penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, kompetensi literasi digital membantu siswa untuk mengakses sumber informasi yang relevan, memahami instruksi digital, serta memecahkan masalah melalui proses berpikir kritis dan reflektif.

Selain itu, peneliti menilai bahwa literasi digital bukan hanya tentang kemampuan menggunakan internet, tetapi juga kemampuan untuk memilah informasi yang valid, memahami etika digital, dan mengintegrasikan informasi yang diperoleh menjadi pengetahuan baru. Dengan demikian, penguasaan kompetensi literasi digital akan memperkuat efektivitas pembelajaran PBL dan membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri, adaptif, dan siap menghadapi tantangan teknologi masa depan.

4. Keterampilan Literasi Digital

Keterampilan literasi digital merupakan konsep multi dimensional yang berkaitan dengan kemampuan individu dalam menggunakan teknologi digital secara efektif, kritis, kreatif, dan bertanggung jawab (Kharisma, 2017). Literasi digital sebagai kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi dalam berbagai format yang bersumber dari komputer dan internet. Definisi ini menekankan bahwa literasi digital tidak hanya berkaitan dengan keterampilan teknis menggunakan perangkat, tetapi juga mencakup kemampuan kognitif dalam memahami, mengevaluasi, dan memaknai informasi digital secara kritis.

Literasi digital mencakup kombinasi keterampilan teknis, kognitif, dan sosial-emosional yang diperlukan untuk berfungsi secara efektif di lingkungan digital (Nasionalita, 2020). Literasi digital dalam pandangan ini melibatkan kemampuan berpikir kritis terhadap teks digital, memahami simbol dan media visual, serta kemampuan berinteraksi secara etis dalam ruang digital. Dengan demikian, literasi digital tidak dapat dipahami sebagai kemampuan tunggal, melainkan sebagai seperangkat kompetensi yang saling berkaitan.

Literasi digital merupakan bagian dari literasi informasi dan media (Media and Information Literacy/MIL), yaitu kemampuan untuk mengakses, menganalisis, mengevaluasi, mencipta, dan berpartisipasi dalam informasi dan media melalui teknologi digital. Literasi digital dipandang sebagai kompetensi kunci abad ke-21 yang mendukung pembelajaran sepanjang hayat (lifelong learning) dan partisipasi aktif dalam masyarakat berbasis pengetahuan (UNESCO, 2022).

Dalam konteks pendidikan, keterampilan literasi digital menjadi indikator penting kesiapan peserta didik dalam menghadapi transformasi pembelajaran berbasis teknologi. Peserta didik dituntut tidak hanya mampu menggunakan perangkat digital, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi sebagai sarana berpikir, memecahkan masalah, dan membangun pengetahuan. Hal ini sejalan dengan pendapat Wan yang menyatakan bahwa literasi digital dalam pendidikan mencakup dimensi teknis, kognitif, dan sosial, yang mendukung proses belajar bermakna (Wan, 2021). Oleh karena itu, keterampilan literasi digital dapat

disimpulkan sebagai kemampuan komprehensif yang meliputi penguasaan teknologi, pengelolaan informasi, pemikiran kritis terhadap konten digital, serta kesadaran etika dan tanggung jawab sosial dalam penggunaan teknologi digital, khususnya dalam konteks pembelajaran.

5. Dimensi dan Komponen Keterampilan Literasi Digital

Keterampilan literasi digital terdiri atas berbagai dimensi yang saling melengkapi. Beberapa ahli mengklasifikasikan dimensi literasi digital ke dalam beberapa komponen utama yang relevan dengan konteks pendidikan.

a. Keterampilan Akses dan Operasional

Keterampilan akses dan operasional berkaitan dengan kemampuan dasar dalam menggunakan perangkat digital, seperti komputer, laptop, gawai, serta aplikasi pembelajaran. Keterampilan operasional mencakup kemampuan mengakses perangkat, menggunakan perangkat lunak, serta menavigasi antarmuka digital secara efektif. Dalam konteks pembelajaran, keterampilan ini menjadi prasyarat bagi peserta didik untuk dapat mengikuti pembelajaran berbasis teknologi. Peserta didik diharapkan mampu mengoperasikan aplikasi pembelajaran, mengakses internet, menggunakan platform e-learning, serta memanfaatkan perangkat lunak simulasi atau media interaktif sebagai sumber belajar. Tanpa keterampilan operasional yang memadai, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran tidak akan berjalan secara optimal.

b. Keterampilan Informasi

Keterampilan informasi merupakan kemampuan untuk mencari, mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola informasi digital secara kritis. Menurut *Association of College and Research Libraries*, keterampilan informasi melibatkan kemampuan mengenali kebutuhan informasi, mengakses sumber yang relevan, serta mengevaluasi kredibilitas dan keandalan informasi yang diperoleh. Dalam era digital, peserta didik dihadapkan pada limpaan informasi dari berbagai sumber, termasuk media sosial, situs web, dan platform digital lainnya. Oleh karena itu, keterampilan informasi sangat penting agar peserta didik tidak mudah terpengaruh oleh informasi yang

keliru, bias, atau tidak dapat dipertanggungjawabkan. Kemampuan ini juga mendukung proses pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan penelitian.

c. Keterampilan Berpikir Kritis Digital

Berpikir kritis digital mengacu pada kemampuan menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi konten digital secara reflektif dan logis. Berpikir kritis digital mencakup kemampuan mendeteksi bias, propaganda, hoaks, dan manipulasi informasi dalam media digital. Dalam konteks pendidikan, keterampilan ini sangat penting karena peserta didik tidak hanya menjadi konsumen informasi, tetapi juga produsen konten digital. Berpikir kritis digital memungkinkan peserta didik untuk mengambil keputusan yang tepat, menyusun argumen berbasis data, serta menghindari penyebaran informasi yang menyesatkan.

d. Keterampilan Kreasi dan Komunikasi Digital

Keterampilan kreasi dan komunikasi digital berkaitan dengan kemampuan memproduksi dan menyajikan konten digital secara kreatif dan komunikatif. Menurut (Rachmawati et al., 2023), literasi digital mencakup kemampuan mencipta (*creation*) dan berpartisipasi (*participation*) dalam lingkungan digital. Peserta didik diharapkan mampu membuat presentasi digital, laporan berbasis teknologi, media visual, atau konten pembelajaran interaktif. Selain itu, keterampilan komunikasi digital menuntut kemampuan menyampaikan ide dan berinteraksi melalui media digital secara efektif, kolaboratif, dan santun sesuai dengan norma yang berlaku.

e. Keterampilan Etika dan Keamanan Digital

Keterampilan etika dan keamanan digital mencakup kesadaran terhadap hak cipta, privasi, keamanan data, serta perilaku bertanggung jawab di ruang digital. Ribble menegaskan bahwa etika digital meliputi digital etiquette, digital rights and responsibilities, serta digital security. Dalam dunia pendidikan, peserta didik perlu memahami pentingnya menghargai karya orang lain, menghindari plagiarisme, menjaga kerahasiaan data pribadi, serta menggunakan teknologi secara aman dan bertanggung jawab. Pemahaman

etika digital juga membantu peserta didik membangun karakter dan sikap positif dalam pemanfaatan teknologi.

F. Materi Jaringan Komputer

Materi jaringan komputer merupakan salah satu komponen esensial dalam kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada Mata Pelajaran Informatika. Mata pelajaran ini bertujuan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan dalam memahami konsep dasar jaringan, merancang dan mengimplementasikan infrastruktur jaringan komputer, serta mengelola dan memelihara jaringan secara profesional. Pembelajaran jaringan komputer juga menjadi pondasi bagi penguasaan kompetensi lanjut seperti administrasi server, jaringan nirkabel, dan keamanan jaringan.

Menurut Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018 tentang Standar Kompetensi Lulusan SMK/MAK, lulusan diharapkan mampu memiliki kompetensi dalam tiga ranah utama, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja profesional. Dalam konteks pembelajaran jaringan komputer, hal ini mencakup kemampuan memahami teori dasar jaringan (pengetahuan), melakukan instalasi dan konfigurasi perangkat jaringan (keterampilan), serta memiliki etika kerja dan tanggung jawab dalam mengelola sistem jaringan (sikap).

Adapun materi pokok jaringan komputer yang diajarkan dalam penelitian ini meliputi beberapa ruang lingkup utama sebagai berikut:

1. Konsep Dasar Jaringan Komputer

Materi ini membahas pengertian jaringan komputer, fungsi, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari dan dunia industri. Peserta didik mempelajari jenis-jenis jaringan seperti LAN (*Local Area Network*), MAN (*Metropolitan Area Network*), dan WAN (*Wide Area Network*), serta mengenal berbagai topologi jaringan seperti bus, star, ring, dan mesh. Selain itu, siswa juga diperkenalkan dengan perangkat keras jaringan seperti *hub*, *switch*, *router*, *modem*, *repeater*, dan *access point*, termasuk fungsinya masing-masing. Pemahaman terhadap komponen dan struktur jaringan menjadi dasar bagi kegiatan praktik konfigurasi jaringan yang lebih kompleks.

2. Konfigurasi IP Address

Pada bagian ini, peserta didik belajar mengenai sistem pengalamatan pada jaringan komputer, baik IP versi 4 (IPv4) maupun IP versi 6 (IPv6). Materi mencakup pengaturan alamat IP statis dan dinamis (melalui DHCP), subnetting, serta pengujian konektivitas menggunakan perintah dasar seperti ping dan tracet. Pemahaman mengenai IP Address menjadi kunci untuk memastikan komunikasi antarperangkat dalam jaringan dapat berjalan dengan baik.

3. Routing dan Switching

Materi ini merupakan inti dari pembelajaran jaringan tingkat menengah. Peserta didik mempelajari konsep dasar routing, termasuk fungsi router sebagai penghubung antarjaringan. Pembelajaran mencakup konfigurasi static routing dan dynamic routing (misalnya dengan protokol RIP, OSPF, dan EIGRP), serta implementasi switching untuk membentuk jaringan lokal yang efisien. Siswa juga belajar mengenai VLAN (Virtual LAN) dan konfigurasi inter-VLAN routing, yang menjadi dasar pembentukan jaringan modern di dunia industri dan perkantoran.

4. Manajemen dan Keamanan Jaringan

Pada bagian ini, siswa diajarkan mengenai prinsip-prinsip pengelolaan jaringan agar tetap stabil, aman, dan efisien. Materi mencakup pengaturan *bandwidth*, monitoring jaringan dengan perangkat lunak seperti Wireshark atau PRTG Network Monitor, serta penerapan sistem keamanan jaringan seperti *firewall*, *enkripsi*, dan autentikasi pengguna. Selain itu, siswa juga dikenalkan dengan konsep manajemen pengguna dan sumber daya jaringan, sehingga mereka mampu menjaga integritas dan keandalan sistem jaringan dari potensi gangguan internal maupun eksternal.

Pembelajaran jaringan komputer tidak hanya menekankan aspek teoritis, tetapi juga mengutamakan aspek keterampilan praktik (*learning by doing*). Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran berbasis proyek atau *Problem-Based Learning* (PBL) sangat sesuai diterapkan. Melalui PBL, siswa dihadapkan pada

permasalahan nyata dalam konfigurasi jaringan sehingga mereka terdorong untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berkolaborasi dalam tim.

Dalam konteks penelitian ini, penggunaan *Cisco Packet Tracer* sebagai media pembelajaran berbantuan teknologi menjadi sangat relevan. Aplikasi simulasi ini memungkinkan siswa untuk memvisualisasikan, merancang, dan menguji jaringan komputer tanpa harus menggunakan perangkat keras secara langsung. Melalui simulasi tersebut, siswa dapat memahami keterkaitan antarperangkat jaringan, mengidentifikasi kesalahan konfigurasi, serta memperkuat literasi digital dan pemahaman konseptual mereka terhadap sistem jaringan.

Dengan demikian, penguasaan materi jaringan komputer melalui pendekatan PBL berbantuan *Cisco Packet Tracer* tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga mengembangkan keterampilan teknis dan soft skill siswa seperti kerja sama, komunikasi, dan tanggung jawab profesional dalam pengelolaan jaringan komputer.

G. Penelitian Relevan

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dan pemanfaatan *Cisco Packet Tracer* dalam pembelajaran jaringan komputer di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara model pembelajaran berbasis masalah dan penggunaan media simulasi digital mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa serta memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep teknologi jaringan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum secara eksplisit menyoroti keterampilan literasi digital sebagai salah satu variabel yang dikembangkan, sehingga masih terdapat celah penelitian yang dapat diisi melalui penelitian ini.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Henny Lumenta (2023) berjudul “Penerapan *Cisco Packet Tracer* Sebagai Media Pembelajaran Jaringan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK Percis Halmahera” menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *Cisco Packet Tracer* dalam pembelajaran jaringan

komputer dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Sebelum penerapan media ini, ketuntasan klasikal hanya mencapai sekitar 50%, namun setelah dua siklus penerapan meningkat menjadi 86,66%. Hasil tersebut memperkuat bahwa media simulasi digital mampu memperdalam pemahaman kognitif siswa terhadap konsep jaringan komputer. Meskipun demikian, penelitian ini belum menyinggung aspek literasi digital siswa secara khusus.

2. Penelitian oleh Rahmawati dan Susanto (2022) dengan judul “Peningkatan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model *Problem-Based Learning* Berbantuan *Android-Based Packet Tracer* di SMKN 1 Boyolali” juga menunjukkan hasil serupa. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian tindakan kelas dengan dua siklus pembelajaran. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari 41% pada pra-siklus menjadi 81% pada siklus kedua. Hal ini menegaskan efektivitas PBL berbantuan media digital dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMK, terutama dalam mata pelajaran jaringan komputer. Namun, penelitian ini juga belum meneliti keterampilan literasi digital siswa secara mendalam.
3. Penelitian oleh Sulastri (2021) dari Universitas Negeri Yogyakarta yang berjudul “Efektivitas Model *Blended Learning* Menggunakan *Cisco Packet Tracer* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Pemahaman Konsep Jaringan Komputer” menunjukkan bahwa integrasi antara pembelajaran daring dan luring berbantuan simulasi *Cisco Packet Tracer* dapat meningkatkan hasil belajar serta pemahaman konsep siswa secara signifikan dibandingkan dengan model konvensional. Penelitian ini menegaskan bahwa media digital berbasis simulasi mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan aplikatif. Namun, aspek literasi digital masih belum dijadikan fokus penelitian.

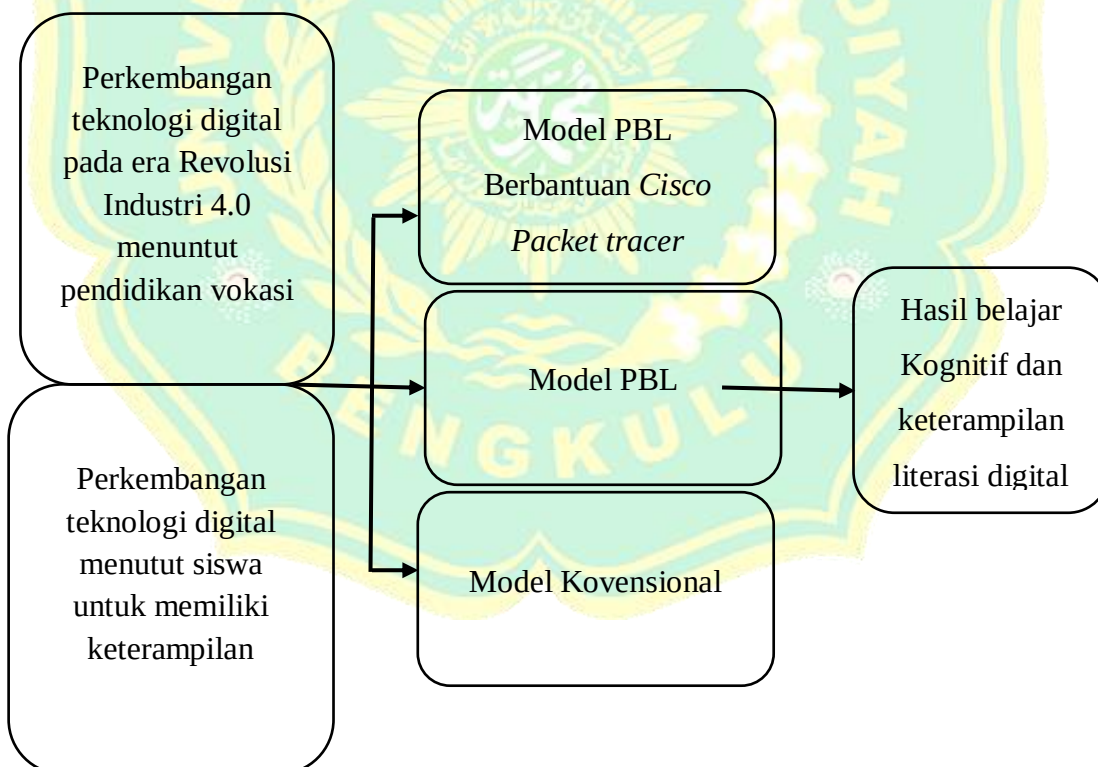
Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* dan penggunaan *Cisco Packet Tracer* memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa, terutama pada aspek kognitif. Namun, sebagian besar penelitian terdahulu belum mengintegrasikan secara eksplisit pengukuran keterampilan literasi digital siswa. Oleh karena itu,

penelitian ini memiliki posisi penting dan relevan untuk dilakukan, karena berupaya menggabungkan model PBL berbantuan *Cisco Packet Tracer* tidak hanya untuk meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang pendidikan kejuruan, khususnya dalam menciptakan model pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan abad ke-21 yang menuntut siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan literat secara digital.

H. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hal tersebut di atas maka penulis akan mencoba memberikan gambaran kerangka pikir yang dapat mengantarkan dalam pembahasan yang telah ditentukan. Kerangka pikir tersebut disajikan dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

I. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian dari studi kepustakaan, penelitian yang relevan dan kerangka berpikir penelitian, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0): Tidak terdapat perbedaan yang signifikan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL), dan Konvensional terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.
2. Hipotesis 1 (H_1): Terdapat perbedaan yang signifikan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL), dan Konvensional terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian *quasi experimental*, yaitu metodologi *non-equivalent pretest-posttest group*, yang dilakukan dua perlakuan yang berbeda. penelitian ini menggunakan desain yang mencakup tiga kelompok: kelompok eksperimen yang terdiri dari dua kelas dan kelompok (Kontrol) yang terdiri dari satu kelas. penelitian dimulai dengan evaluasi awal (*Pretest*) yang diberikan kepada tiga kelompok, dilanjutkan dengan perlakuan. Penelitian diakhiri dengan evaluasi menyeluruh (*Posttest*) yang diberikan kepada tiga kelompok.

Desain penelitian yang digunakan penulis digambarkan pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
A (Eksperimen)	Y1	X1 (<i>PBL Cisco Packet Tracer</i>)	Y2
B (Eksperimen)	Y1	X2 (PBL)	Y2
Kontrol	Y1	X3 (Kontrol)	Y2

(Sumber: Isnawan et.al., 2020)

Keterangan:

A : Kelas Eksperimen 1

B : Kelas Eksperimen 2

K : Kelas kontrol

Y1 : Test Awal (*Pretest*)

Y2 : Test Akhir (*Posttest*)

X1 : Perlakuan pembelajaran *PBL Cisco Packet Tracer*

X2 : perlakuan pembelajaran *problem based learning (PBL)*

X3 : Perlakuan pembelajaran Konvensional

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan februari sampai maret 2026 di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi siswa kelas X di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara berjumlah 33 siswa terdiri dari kelas X jurusan desain komunikasi visual berjumlah 11 siswa, jurusan Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis berjumlah 11 siswa dan jurusan Teknik sepeda motor berjumlah 11 siswa.

2. Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik simple random sampling acak dilakukan pada kelas dengan cara pengundian. Pemilihan gulungan kertas merupakan langkah awal dalam proses pengundian untuk memilih sampel. Dari tiga kelas yang ada dalam populasi diundi untuk menentukan masing-masing model sebagai sampel penelitian. Sehingga diperoleh kelas X jurusan desain komunikasi visual Sebagai kelas Eksperimen dengan tindakan *Problem Based Learning* (PBL berbantuan *cisco packet tracer*, Kelas X jurusan manajemen perkantoran dan layanan bisnis sebagai kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* (PBL, dan kelas X jurusan Teknik sepeda motor sebagai kelas Kontrol dengan Pembelajaran Konvensional. Sampel terdiri dari tiga kelas: dua kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Berdasarkan hasil wawancara pada pihak sekolah, tidak ada kelas unggulan di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

D. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan faktor-faktor penelitian yang telah dilakukan untuk memperoleh data, maka dilakukan pemberian tes. Tujuan dari tes tersebut adalah untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa. Dengan tujuan sebagai instrumen, peneliti memberikan tes kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) diberikan sesuai dengan instruksi. Sebelum menyusun pertanyaan dan kunci

jawaban, penulis membuat kisi-kisi pertanyaan berdasarkan kualitas yang diukur. Instrumen tes digunakan untuk memberikan tes kepada ketiga kelas.

1. Hasil Belajar Kognitif

Data hasil belajar kognitif siswa diperoleh melalui tes berbentuk pilihan ganda 15 soal dan uraian (esai) 3 soal yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator hasil belajar kognitif, Menurut (Krathwohl, 2020) yaitu:

- a) *remembering* (mengingat)
- b) *understanding* (memahami)
- c) *applying* (menerapkan)
- d) *analyzing* (menganalisis)
- e) *evaluating* (mengevaluasi)
- f) *creating* (mencipta)

Hasil belajar kognitif siswa dikumpulkan melalui tes pilihan ganda 15 soal dan uraian (esai) 3 Soal yang diberikan pada *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis menurut Polya (Riyanto et al., 2024), yaitu:

- a. Memahami masalah (*understanding the problem*),
- b. Merencanakan penyelesaian (*devising a plan*),
- c. Melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan
- d. Memeriksa kembali hasil (*looking back*).

E. Defenisi Operasional

Peneliti berupaya menguraikan berbagai komponen istilah operasional yang terdapat dalam judul penelitian ini agar lebih mudah bagi pembaca memahami makna kata operasional yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif adalah kemampuan siswa dalam memahami, mengingat, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan pengetahuan setelah mengikuti proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, hasil belajar kognitif didefinisikan secara operasional sebagai skor atau nilai yang

diperoleh siswa dari tes kognitif setelah mengikuti proses pembelajaran pada materi jaringan komputer. Pengukuran hasil belajar kognitif dilakukan melalui tes tertulis berupa soal pilihan ganda dan uraian yang disusun berdasarkan tingkatan kemampuan kognitif. Nilai yang diperoleh siswa menunjukkan tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

2. Keterampilan literasi digital

Keterampilan literasi digital siswa adalah kemampuan individu dalam menggunakan teknologi digital secara efektif, kritis, dan bertanggung jawab untuk mencari, memahami, mengevaluasi, serta memanfaatkan informasi yang tersedia di media digital.

3. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*

Problem Based Learning (PBL) berbantuan *cisco packet tracer* model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran, dimana siswa secara aktif mencari solusi melalui proses berpikir kritis, diskusi, dan pemecahan masalah dengan memanfaatkan aplikasi simulasi jaringan *Cisco Packet Tracer* sebagai media pembelajaran.

4. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) yaitu paradigma pembelajaran yang melibatkan siswa yang mencoba memecahkan masalah dengan menggunakan beberapa tahap prosedur ilmiah. Tujuan dari model ini adalah untuk memastikan bahwa siswa mampu memperoleh pengetahuan yang terkait dengan masalah, sekaligus memastikan bahwa siswa mampu memperoleh keterampilan dalam proses pemecahan masalah.

5. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah metode pembelajaran yang bisa dilakukan oleh para guru disekolah berdasarkan tradisi atau yang telah dilakukan oleh pendidik terdahulu selama proses belajar mengajar berlangsung tanpa ada usaha untuk memperbaiki dan mengembangkannya.

F. Instrumen Penelitian

1. Lembar Tes Hasil Belajar Kognitif

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes hasil belajar kognitif. Proses penyusunan lembar tes tersebut dilaksanakan melalui serangkaian langkah yang sistematis:

Kisi-kisi disusun sebagai pedoman atau kerangka dasar dalam pengembangan instrumen tes yang selaras dengan tujuan penelitian. Kisi-kisi tersebut berfungsi untuk memberikan gambaran mengenai pokok bahasan utama dari materi pembelajaran serta tingkat kemampuan dan keterampilan yang akan diukur. Dengan adanya kisi-kisi, pemilihan butir soal dapat dilakukan secara tepat sehingga mencerminkan isi dan cakupan materi yang telah diajarkan. Adapun kisi-kisi soal hasil belajar kognitif dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Kisi-Kisi Tes hasil belajar kognitif

No	Tujuan Pembelajaran	Level Kognitif	Nomor Soal
1	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer.	C1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14
2	Merancang topologi jaringan sederhana.	C2	2, 9, 13, 15
		C3	11, 12
3	Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi	C4	16
4	Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi	C5	17
5	Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif	C6	18

Tabel 3.3. Kisi-Kisi Tes Angket Literasi Digital

No	Dimensi	Indikator	No
----	---------	-----------	----

			Penyataan
1	Akses & Operasional Digital	Mengoperasikan perangkat dan aplikasi digital	1-2,7-8
2	Literasi Informasi	Mencari dan mengevaluasi informasi digital	4,12,13-14
3	Berpikir Kritis Digital	Menganalisis dan memecahkan masalah digital	3,9,15-16
4	Kreasi & Komunikasi Digital	Membuat dan mengomunikasikan konten digital	10-11,17-18
5	Etika & Keamanan Digital	Penggunaan teknologi secara etis dan aman	5-6,19-20

Tabel 3.4 Pedoman Pemberian Skor angket keterampilan literasi digital

SKOR	KETERANGAN
5	Sangat Setuju
4	Setuju
3	Kurang Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

(sugiyono,2015)

G. Teknik Analisa Data

Metode yang digunakan untuk menganalisis data yang dalam penelitian ini adalah analisis varians (ANOVA). Sebelum ANOVA diterapkan, penelitian akan melakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan asumsi-asumsi analisis terpenuhi.

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengevaluasi apakah data yang dikumpulkan dalam penelitian berasal dari populasi yang terdistribusi normal. sebagai syarat, uji *Kolmogorov-Smirnov* digunakan untuk memeriksa normalitas data, analisis uji normalitas dilakukan menggunakan SPSS versi windows 31.0. apabila nilai signifikansi (sig) lebih besar dari 0,05, data dianggap memenuhi asumsi normalitas menurut uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Jika nilai *Asymp.Sig.* > 0,05 maka data berdistribusi normal.

Jika nilai *Asymp.Sig.* < 0,05 maka data berdistribusi tidak normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan berasal dari populasi yang memiliki tingkat keseragaman (homogenitas) yang konsisten. Populasi homogen diartikan sebagai populasi yang seragam dalam variasi yang dimilikinya. Untuk menilai homogenitas varians, digunakan uji statistic levane. Analisis uji homogenitas dilakukan dengan bantuan SPSS versi windows 31.0.

Berikut adalah daftar kreteria uji.

Jika *Asymp.Sig.* > 0,05 maka data homogen

Jika *Asymp.Sig.* < 0,05 maka data tidak homogen

2. Uji Hipotesis

Data kemampuan belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah (one way ANOVA) dengan bantuan SPSS versi windows 31.0, setelah terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis.

a. Hipotesis untuk kemampuan belajar kognitif

H_0^1 : tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL) dan pembelajaran konvensional pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

H_0^1 : terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL) dan pembelajaran konvensional pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

b. Hipotesis untuk keterampilan literasi digital

H_0^2 : tidak terdapat perbedaan rata-rata keterampilan literasi digital siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL) dan pembelajaran konvensional pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

learning (PBL) dan pembelajaran konvensional pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

H_0^2 : terdapat perbedaan rata-rata keterampilan literasi digital siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL) dan pembelajaran konvensional pada pembelajaran informatika kelas X SMK Negeri 9 Bengkulu Utara.

3. Uji LSD

Uji lanjutan yang diterapkan adalah uji BNT (beda nyata terkecil), yang juga dikenal sebagai uji LSD (*least significant difference*). Tingkat signifikansi yang digunakan sebesar 5%, dengan kriteria pengambilan keputusan apabila perbedaan absolut antara dua perlakuan melebihi 0,05 ($BNT > 0,05$), maka kedua perlakuan dianggap berbeda secara nyata pada tingkat α tersebut.

H. Prosedur Penelitian

Penelitian yang menerapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning* (PBL), dan konvensional dilaksanakan melalui sejumlah tahapan penilaian berikut:

1. Tahapan persiapan

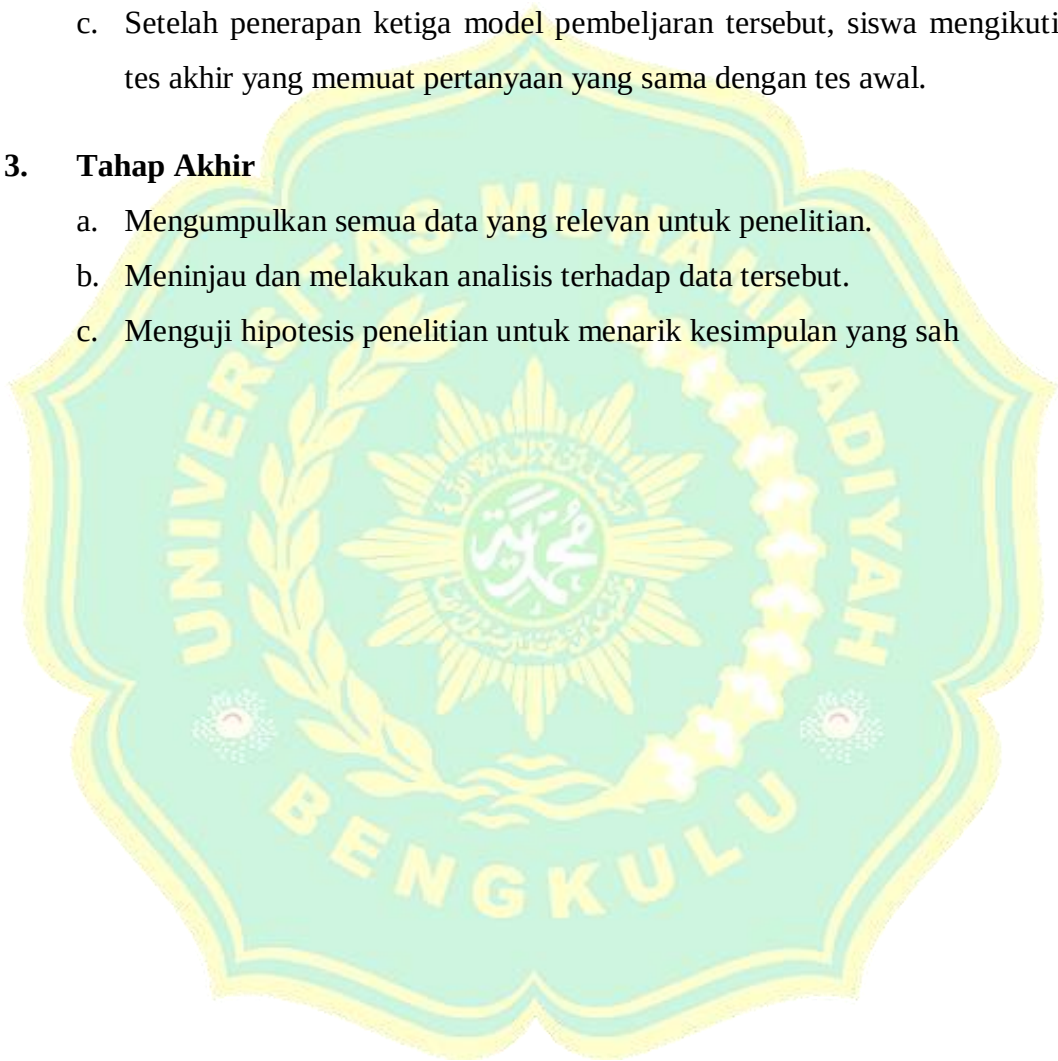
- a. Melakukan observasi awal di sekolah untuk mengidentifikasi kendala yang dihadapi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, khususnya terkait hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa.
- b. Menentukan sampel dan populasi representatif yang akan dijadikan subjek uji coba penelitian.
- c. Mendokumentasikan data siswa kelas X dan model pembelajaran yang diterapkan sehari-hari, untuk memilih kelas yang sesuai sebagai lokasi penelitian.
- d. Menyusun angket keterampilan literasi digital untuk tes awal.
- e. Menyusun soal tes belajar kognitif yang menjadi fokus penelitian.
- f. Menyusun modul ajar sebagai panduan kegiatan pembelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Dikelas yang menjadi objek penelitian, semua siswa mengikuti tes awal yang seragam untuk mengukur kemampuan awal mereka.
- b. Selanjutnya siswa belajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) berbantuan *cisco packet tracer*, *problem based learning*, dan konvensional.
- c. Setelah penerapan ketiga model pembelajaran tersebut, siswa mengikuti tes akhir yang memuat pertanyaan yang sama dengan tes awal.

3. Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan semua data yang relevan untuk penelitian.
- b. Meninjau dan melakukan analisis terhadap data tersebut.
- c. Menguji hipotesis penelitian untuk menarik kesimpulan yang sah



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kemampuan Hasil Belajar Kognitif

Untuk mengetahui tingkat kognitif siswa pada kelas X SMKN 9 Bengkulu utara maka dilakukan dengan cara memberikan soal belajar kognitif berupa soal pilihan ganda dan essay pada saat pertemuan awal dan diakhir yang diberikan kepada ketiga kelas yaitu kelas eksperimen 1 (PBL berbantuan *cisco packet tracer*), kelas eksperimen 2 (PBL), dan kelas pembanding (kontrol).

Adapun untuk soal hasil belajar kognitif ini terdiri dari 15 (Lima belas) pertanyaan pilihan ganda dan 3 (Tiga) pertanyaan essay yang sesuai dengan kisi-kisi hasil belajar kognitif. Data hasil pengukuran di analisis menggunakan uji Anova namun sebelum uji Anova dilakukan terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas (Lampiran 9), untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif antara kelas eksperimen PBL CPT, kelas PBL, dan kelas Kontrol.

a. Data Hasil Pretest Belajar Kognitif Siswa

Hasil data pretest hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen 1 yang menggunakan (PBL berbantuan *cisco packet tracer*), kelas eksperimen 2 yang menggunakan (PBL), dan kelas Konvensional. dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Distribusi Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa

Perhitungan	Kelas		
	PBL CPT	PBL	Kontrol
Jumlah Siswa	11	11	11
Mean	40.55	40.18	40.00
Median	42.00	40.00	42.00
Std. Deviation	1.809	2.892	3.098
Minimum	38	34	34
Maximum	42	44	44

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pretest uji hasil belajar kognitif siswa pada kelas PBL CPT menunjukkan bahwa skor tertinggi sebesar 42 dan skor terendah

sebesar 38, dengan jumlah skor keseluruhan sebesar 446. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 40,55 dan median 42,00 menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa cenderung berada pada kategori yang relatif tinggi dan merata. Nilai standar *deviasi* sebesar 1,809 mengindikasikan bahwa variasi data relatif kecil, sehingga kemampuan siswa pada kelas ini tergolong homogen.

Pada kelas PBL, hasil *pretest* hasil belajar kognitif siswa menunjukkan skor tertinggi sebesar 44 dan skor terendah sebesar 34, dengan jumlah skor total sebesar 442. Nilai rata-rata sebesar 40,18 dan *median* 40,00 menunjukkan bahwa distribusi nilai cukup merata, meskipun terdapat rentang nilai yang lebih lebar dibandingkan kelas PBL CPT. Standar *deviasi* sebesar 2,892 menunjukkan adanya *variasi* kemampuan yang lebih besar di antara siswa.

Sementara itu, pada kelas kontrol, hasil *pretest* hasil belajar kognitif siswa skor tertinggi mencapai 44 dan skor terendah sebesar 34, dengan jumlah skor total sebesar 440. Nilai rata-rata sebesar 40,00 dan *median* 42,00 menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa berada pada tingkat yang hampir sama dengan kedua kelas lainnya. Standar *deviasi* sebesar 3,098 menunjukkan variasi data yang sedang, tidak terlalu homogen namun juga tidak terlalu menyebar.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa pada ketiga kelas relatif setara, dilihat dari nilai rata-rata maupun jumlah skor yang tidak jauh berbeda. Meskipun terdapat perbedaan dalam tingkat penyebaran data, kelas PBL yang memiliki variasi lebih tinggi, ketiga kelompok tetap dapat dianggap memiliki kondisi awal yang sebanding sebelum diberikan perlakuan pembelajaran, namun untuk mengetahui ketiga kelas memiliki kesamaan atau perbedaan hasil belajar kognitif perlu dilakukan uji perbedaan menggunakan uji Anova. Syarat Anova adalah uji normalitas dengan uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan uji *Homogenitas* dengan uji *Levene* data terlebih dahulu.

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas data hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi perlakuan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan kriteria, jika Asymp. Sig (2-tailed) > 0.05 , maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar kognitif siswa pada kelas

eksperimen (PBL CPT), kelas eksperimen (PBL), kelas Konvensional, pada materi Jaringan Komputer dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Uji Normalitas Nilai *Pretest* Hasil Belajar Kognitif Siswa

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>				
		PBL CPT	PBL	Kontrol
N		11	11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	40.55	40.18	40.00
	Std. Deviation	1.809	2.892	3.098
Most Extreme Differences	Absolute	.114	.182	.114
	Positive	.114	.112	.114
	Negative	-.077	-.182	-.077
Test Statistic		.216	.182	.114
Asymp. Sig. (2-tailed)		.161 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

Kriteria penilaian uji normalitas yaitu:

Ho : Populasi memiliki distribusi normal jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki distribusi tidak normal jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig.(2- tailed) pada kelas eksperimen PBL CPT (0.161>0.05, kelas eksperimen PBL (0.200>0.05, dan kelas Kontrol lebih besar dari 0.05 yaitu (0.200>0.05, maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas varians data dilakukan dengan menggunakan uji *Levene*. Hasil uji homogenitas tersebut dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Hasil Belajar Kognitif Siswa

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.487	2	30	.619

Kriteria penilaian uji *Levene* yaitu:

Ho : Populasi memiliki *varians* yang sama jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki *varians* yang tidak sama jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas dapat diketahui bahwa nilai Sig . 0.619 > 0.05 maka H_0 diterima dan ketiga kelompok data dinyatakan memiliki varians yang homogen.

3) Uji Anova

Untuk melihat perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebelum diberi perlakuan, maka dilakukan Uji Anova dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Uji Anova Nilai Pretest Hasil Belajar Kognitif Siswa

	ANOVA				
	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	4.545	2	2.273	.024	.976
<i>Within Groups</i>	2786.364	30	92.879		
<i>Total</i>	2790.909	32			

Dari tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa Sig. (2-tailed) uji perbedaan ketiga kelompok adalah sebesar $0.976 > 0,05$, dapat disimpulkan bahwa hasil pretest hasil belajar kognitif siswa antara kelas eksperimen PBL CPT, eksperimen PBL, dan kelas Konvensional tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

b. Data Hasil Posttest Hasil Belajar Kognitif Siswa

Tabel 4.5 Distribusi Hasil Posttest Belajar Kognitif Siswa

Perhitungan	Kelas		
	PBL CPT	PBL	Kontrol
Jumlah Siswa	11	11	11
Mean	70.545	70.181	70.000
Median	72	70	72
Std. Deviation	1.809	2.892	3.098
Minimum	68	64	64
Maximum	72	74	74

Berdasarkan Tabel 4.5, hasil posttest kognitif siswa pada kelas PBL CPT menunjukkan skor tertinggi 72 dan skor terendah 68, dengan total skor 776. Nilai rata-rata sebesar 70,545 dan *median* 72 menunjukkan distribusi hasil belajar yang

relatif merata. Standar *deviasi* sebesar 1,809 mengindikasikan variasi data yang rendah, sehingga kemampuan siswa pada kelas ini tergolong *homogen* setelah perlakuan. Pada kelas PBL, skor tertinggi mencapai 74 dan skor terendah 64, dengan total skor 772. Nilai rata-rata sebesar 70,181 dan median 70 menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada sebagian besar siswa. Standar deviasi sebesar 2,892 menunjukkan *variasi* kemampuan siswa yang lebih besar dibandingkan kelas PBL CPT.

Sementara itu, pada kelas kontrol diperoleh skor tertinggi 74 dan skor terendah 64, dengan total skor 770. Nilai rata-rata sebesar 70,000 dan median 72 menunjukkan tingkat hasil belajar yang relatif sama dengan kedua kelas lainnya. Standar deviasi sebesar 3,098 mengindikasikan *variasi* data sedang. Secara keseluruhan, hasil posttest pada ketiga kelas menunjukkan peningkatan dibandingkan *pretest*, dengan rata-rata yang relatif seragam. Kelas PBL CPT memiliki tingkat homogenitas tertinggi, sedangkan kelas PBL dan kontrol menunjukkan variasi nilai yang lebih besar. Meskipun demikian, ketiga kelas berada pada kategori hasil belajar yang relatif tinggi setelah pembelajaran. Untuk mengetahui adanya persamaan atau perbedaan hasil belajar kognitif antar kelas, diperlukan uji perbedaan menggunakan Anova.

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas data hasil belajar kognitif siswa setelah diberi perlakuan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan kriteria, jika $\text{Asymp. Sig (2-tailed)} > 0.05$, maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen (PBL CPT), kelas eksperimen (PBL), kelas Konvensional, pada materi Jaringan Komputer dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Uji Normalitas Hasil *Posttest* Belajar Kognitif Siswa

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>		PBL CPT	PBL	Kontrol
N		11	11	11
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	70.545	70.181	70.000
	<i>Std. Deviation</i>	1.809	2.892	3.098
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.183	.195	.221
	<i>Positive</i>	.183	.195	.221
	<i>Negative</i>	-.130	-.168	-.164
<i>Test Statistic</i>		.221	.195	.183
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.141 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

Kriteria penilaian uji normalitas yaitu:

Ho : Populasi memiliki distribusi normal jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki distribusi tidak normal jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig.(2- tailed) pada kelas eksperimen PBL CPT (0.141>0.05, kelas eksperimen PBL (0.200>0.05, dan kelas Kontrol lebih besar dari 0.05 yaitu (0.200>0.05, maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas varians data dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Hasil uji homogenitas tersebut dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Hasil Belajar Kognitif siswa

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.304	2	30	.740

Kriteria penilaian uji *Levene* yaitu:

Ho : Populasi memiliki *varians* yang sama jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki *varians* yang tidak sama jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.7 di atas dapat diketahui bahwa nilai Sig . 0.740>0.05 maka Ho diterima dan ketiga kelompok data dinyatakan memiliki *varians* yang *homogen*.

3) Uji Anova

Untuk melihat perbedaan hasil belajar kognitif siswa setelah diberi perlakuan, maka dilakukan Uji Anova dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Uji Anova Nilai *Posttest* Hasil Belajar Kognitif Siswa

ANOVA					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	1328.788	2	664.394	19.065	.000
<i>Within Groups</i>	1045.455	30	34.848		
Total	2374.242	32			

Dari tabel 4.8 di atas dapat dilihat bahwa Sig. (2-tailed) uji perbedaan ketiga kelompok adalah sebesar 0.000, ($0.000 < 0.05$) yang berarti terdapat perbedaan secara signifikan. Untuk mengetahui perbedaan ketiga kelompok tersebut dilakukan uji lanjut *PosHoc* uji LSD, dapat dilihat pada Tabel 4.9.

4) Uji LSD

Tabel 4.9 Nilai Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Siswa Setelah Diberi Perlakuan

<i>Multiple Comparisons</i>						
LSD						
(I) KELAS	(J) KELAS	<i>Mean Difference (I-J)</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
					<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
PBL	PBL	1.363	2.517	.002	-3.777	6.504
CPT	Kontrol	14.091*	2.517	.000	8.950	19.231
PBL	PBL	-1.364	2.517	.002	-6.504	3.777
	CPT	12.727*	2.517	.000	7.586	17.868
Kontrol	PBL	-14.091*	2.517	.000	-19.231	-8.950
	CPT	-12.727*	2.517	.000	-17.868	-7.586

Dari Tabel 4.9, dapat dilihat bahwa untuk kelompok eksperimen PBL CPT dengan eksperimen PBL nilai signifikansinya $p = 0.002$ (Signifikan). Untuk perbedaan rata-ratanya (mean difference) = 1.363

hasil uji *Multiple Comparisons* menggunakan metode LSD menunjukkan adanya perbedaan rata-rata (*mean difference*) hasil belajar kognitif siswa antara kelas setelah diberikan perlakuan. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas, meskipun selisih rata-ratanya relatif kecil.

Selanjutnya, pada perbandingan kelas PBL CPT dengan kelas kontrol diperoleh *mean difference* sebesar 14,091 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan secara statistik karena nilai Signifikansi jauh lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa kelas PBL CPT memiliki hasil belajar kognitif siswa yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pada perbandingan kelas PBL dengan kelas PBL CPT, diperoleh *mean difference* sebesar -1,364 dengan nilai signifikansi 0,002. Nilai negatif menunjukkan bahwa rata-rata kelas PBL sedikit lebih rendah dibandingkan PBL CPT, namun perbedaan tersebut tetap signifikan secara statistik karena nilai Sig. < 0,05. Sementara itu, perbandingan kelas PBL dengan kelas kontrol menghasilkan *mean difference* sebesar 12,727 dengan nilai signifikansi 0,000, yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, di mana kelas PBL memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pada perbandingan kelas kontrol dengan kelas PBL CPT diperoleh *mean difference* sebesar -14,091 dengan nilai signifikansi 0,000, sedangkan perbandingan kelas kontrol dengan kelas PBL menghasilkan *mean difference* sebesar -12,727 dengan nilai signifikansi 0,000. Kedua hasil ini menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki rata-rata hasil belajar kognitif yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan kedua kelas eksperimen.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga kelas berdasarkan hasil uji kognitif setelah perlakuan, sebagaimana ditunjukkan oleh seluruh nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05. Urutan efektivitas model pembelajaran terhadap hasil

belajar kognitif siswa adalah Kelas *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT), *Problem Based Learning* (PBL), dan pembelajaran Konvensional.

2. Keterampilan Literasi Digital

Pengukuran keterampilan literasi digital siswa dilakukan dengan memberikan angket keterampilan literasi digital siswa sebelum perlakuan dan setelah perlakuan yang terdiri dari 20 butir pernyataan sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan. Data hasil angket keterampilan literasi digital siswa sebelum perlakuan di analisis menggunakan uji Anova yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas hal ini dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya hasil angket keterampilan literasi digital siswa sebelum perlakuan dan angket literasi digital siswa setelah perlakuan pada ketiga kelas tersebut (eksperimen PBL CPT, eksperimen PBL, dan Konvensional). Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Sminov Z* dan uji *Homogenitas* menggunakan uji *Levene* (lampiran 11).

a. Hasil Pretest Keterampilan Literasi Digital Siswa

Ringkasan data hasil angket keterampilan literasi digital siswa dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Distribusi Hasil Uji *Pretest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

Perhitungan	Kelas		
	PBL CPT	PBL	Kontrol
Jumlah Siswa	11	11	11
<i>Mean</i>	61.636	61.363	61.363
<i>Median</i>	62.000	63.000	62.000
<i>Std. Deviation</i>	2.802	2.540	2.540
<i>Minimum</i>	58	58	58
<i>Maximum</i>	66	66	66

Berdasarkan Tabel 4.10, hasil uji *pretest* keterampilan literasi digital siswa pada kelas PBL CPT menunjukkan bahwa skor tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 66 dan skor terendah sebesar 58, dengan jumlah skor keseluruhan sebesar 678. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 61,636 dan median 62 menunjukkan bahwa

kemampuan awal literasi digital siswa berada pada kategori cukup merata dengan kecenderungan berada di atas nilai tengah. Standar deviasi sebesar 2,802 menunjukkan adanya variasi yang relatif kecil, sehingga data tergolong cukup homogen. Pada kelas PBL, skor tertinggi tercatat sebesar 66 dan skor terendah sebesar 58, dengan jumlah skor total sebesar 675. Nilai rata-rata sebesar 61,363 dan median 63 menunjukkan bahwa kemampuan awal literasi digital siswa cenderung merata.

Sementara itu, pada kelas kontrol, skor tertinggi mencapai 66 dan skor terendah sebesar 58, dengan jumlah skor total sebesar 675. Nilai rata-rata sebesar 61,363 dan median 62 menunjukkan bahwa kemampuan awal literasi digital siswa pada kelas ini sama dengan kelas PBL, baik dari sisi rata-rata maupun jumlah skor. Standar deviasi sebesar 2,540 juga menunjukkan tingkat penyebaran data yang rendah, sehingga kemampuan siswa tergolong homogen. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal keterampilan literasi digital siswa pada ketiga kelas relatif setara, baik dari segi nilai rata-rata, median, maupun jumlah skor yang hampir sama. Selain itu, tingkat variasi data yang rendah menunjukkan bahwa ketiga kelas memiliki kondisi awal yang homogen sebelum diberikan perlakuan pembelajaran. Untuk mengetahui perbedaan keterampilan literasi digital siswa dilakukan uji Anova. Sebelum dilakukan uji Anova terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan data memenuhi asumsi statistik.

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas data hasil angket Keterampilan Literasi digital siswa sebelum diberi perlakuan menggunakan Uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dengan kriteria, jika $\text{Asymp. Sig (2-tailed)} > 0.05$, maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen (PBL CPT), kelas eksperimen (PBL), kelas Konvensional, pada materi Jaringan Komputer dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Uji Normalitas Nilai *Pretest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>		PBL CPT	PBL	Kontrol
N		11	11	11
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	61.636	61.363	61.363
	<i>Std. Deviation</i>	2.802	2.540	2.540
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.222	.216	.127
	<i>Positive</i>	.122	.196	.104
	<i>Negative</i>	-.222	-.216	-.127
<i>Test Statistic</i>		.222	.216	.127
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.137 ^c	.161 ^c	.200 ^{c,d}

Kriteria penilaian uji normalitas yaitu:

Ho : Populasi memiliki distribusi normal jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki distribusi tidak normal jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.11 di atas dapat dilihat bahwa nilai Asymp. Sig.(2- tailed) pada kelas eksperimen PBL CPT (0.137>0.05, kelas eksperimen PBL (0.161>0.05, dan kelas Kontrol lebih besar dari 0.05 yaitu (0.200>0.05, maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas varians data dilakukan dengan menggunakan uji Levene. Hasil uji homogenitas tersebut dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Uji Homogenitas Nilai *Pretest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.161	2	30	.852

Kriteria penilaian uji *Levene* yaitu:

Ho : Populasi memiliki varians yang sama jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki varians yang tidak sama jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas dapat diketahui bahwa nilai Sig . 0.852>0.05 maka Ho diterima dan ketiga kelompok data dinyatakan memiliki varians yang homogen.

3) Uji Anova

Untuk melihat perbedaan keterampilan literasi digital siswa sebelum diberi perlakuan, maka dilakukan Uji Anova dan hasilnya dapat dilihat pada Table 4.13.

Tabel 4.13 Uji Anova Nilai *Pretest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

ANOVA					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	95.455	2	47.727	.616	.547
<i>Within Groups</i>	2322.727	30	77.424		
<i>Total</i>	2418.182	32			

Dari tabel 4.13 di atas dapat dilihat bahwa Sig. (2-tailed) uji perbedaan ketiga kelompok adalah sebesar 0.547, nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($0.547 > 0.05$) yang berarti tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil sebelum perlakuan keterampilan literasi digital siswa antara kelas PBL CPT, PBL, dan kelas Konvensional sebelum diberikan perlakuan adalah sama.

b. Hasil Data *Posttest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

Ringkasan data hasil angket keterampilan literasi digital siswa setelah diberi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Distribusi Hasil Uji *Posttest* Keterampilan Literasi Siswa

Perhitungan	Kelas		
	PBL CPT	PBL	Kontrol
Jumlah Siswa	11	11	11
<i>Mean</i>	72.818	71.181	64.909
<i>Median</i>	72.00	72.00	65.00
<i>Std. Deviation</i>	2.522	3.124	1.814
<i>Minimum</i>	70	67	62
<i>Maximum</i>	78	78	68

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji keterampilan literasi digital siswa setelah diberi perlakuan menunjukkan bahwa pada kelas PBL CPT skor tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 78 dan skor terendah sebesar 70,

dengan jumlah skor keseluruhan sebesar 801. Nilai rata-rata (*mean*) sebesar 72,818 dan median 72 menunjukkan bahwa hasil keterampilan literasi digital siswa berada pada kategori tinggi dan cenderung merata. Standar deviasi sebesar 2,522 mengindikasikan bahwa variasi data relatif kecil, sehingga kemampuan siswa pada kelas ini tergolong cukup homogen setelah perlakuan pembelajaran.

Pada kelas PBL, skor keterampilan literasi digital siswa tertinggi sebesar 78 dan skor terendah sebesar 67, dengan jumlah skor total sebesar 783. Nilai rata-rata sebesar 71,181 dan median 72 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan keterampilan literasi digital dengan distribusi yang cukup merata. Standar *deviasi* sebesar 3,124 menunjukkan adanya variasi kemampuan yang lebih besar dibandingkan kelas PBL CPT. Sementara itu, pada kelas kontrol, skor keterampilan literasi digital siswa tertinggi mencapai 68 dan skor terendah sebesar 62, dengan jumlah skor total sebesar 714. Nilai rata-rata sebesar 64,909 dan median 65 menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan literasi pada kelas ini lebih rendah dibandingkan dua kelas lainnya. Standar deviasi sebesar 1,814 menunjukkan bahwa data relatif homogen, namun pada tingkat pencapaian yang lebih rendah.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa keterampilan literasi siswa setelah posttest menunjukkan perbedaan yang cukup jelas antar kelas. Kelas PBL CPT memperoleh hasil tertinggi, diikuti oleh kelas PBL, sedangkan kelas kontrol memiliki hasil paling rendah. Untuk mengetahui perbedaan hasil angket keterampilan literasi digital siswa setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji Anova. Sebelum uji Anova terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan data memenuhi asumsi statistik.

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas data hasil angket Keterampilan Literasi digital siswa setelah diberi perlakuan menggunakan Uji *One-Sample*

Kolmogorov-Smirnov Test dengan kriteria, jika *Asymp. Sig (2-tailed)* > 0.05, maka data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen (PBL CPT), kelas eksperimen (PBL), dan kelas Konvensional, pada materi Jaringan Komputer dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Uji Normalitas Nilai *Posttest* Keterampilan Literasi digital Siswa

<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>				
		PBL CPT	PBL	Kontrol
N		11	11	11
<i>Normal Parameters^{a,b}</i>	<i>Mean</i>	72.818	71.181	64.909
	<i>Std. Deviation</i>	2.522	3.124	1.814
<i>Most Extreme Differences</i>	<i>Absolute</i>	.238	.238	.227
	<i>Positive</i>	.238	.238	.227
	<i>Negative</i>	-.136	-.136	-.180
<i>Test Statistic</i>		.238	.238	.227
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		.082 ^c	.082 ^c	.120 ^c

Kriteria penilaian uji normalitas yaitu:

Ho : Populasi memiliki distribusi normal jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki distribusi tidak normal jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.15 di atas dapat dilihat bahwa nilai *Asymp. Sig.(2- tailed)* pada kelas eksperimen PBL CPT (0.082>0.05, kelas eksperimen PBL (0.82>0.05, dan kelas Kontrol lebih besar dari 0.05 yaitu (0.120>0.05, maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas varians data dilakukan dengan menggunakan uji *Levene*. Hasil uji homogenitas tersebut dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Uji Homogenitas Nilai *Posttest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

<i>Test of Homogeneity of Variances</i>			
<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
.790	2	30	.463

Kriteria penilaian uji *Levene* yaitu:

Ho : Populasi memiliki varians yang sama jika nilai Sig > 0.05

H1 : Populasi memiliki varians yang tidak sama jika nilai Sig < 0.05

Berdasarkan Tabel 4.16 di atas dapat diketahui bahwa nilai Sig . 0.463 > 0.05 maka Ho diterima dan ketiga kelompok data dinyatakan memiliki varians yang homogen.

3) Uji Anova

Untuk melihat perbedaan hasil belajar kognitif siswa setelah diberi perlakuan, maka dilakukan Uji Anova dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Uji Anova Nilai *Posttest* Keterampilan Literasi Digital Siswa

ANOVA					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
<i>Between Groups</i>	1456.061	2	728.030	22.245	.000
<i>Within Groups</i>	981.818	30	32.727		
Total	2437.879	32			

Dari tabel 4.17 di atas dapat dilihat bahwa Sig. (2-tailed) uji perbedaan ketiga kelompok adalah sebesar 0.000, nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 ($0.000 < 0.05$) yang berarti terdapat perbedaan secara signifikan. Untuk mengetahui perbedaan ketiga kelompok tersebut dilakukan uji lanjut PosHoc uji LSD, dapat dilihat pada Tabel 4.18.

4) Uji LSD

Tabel 4.18 Nilai Perbandingan Antar Kelompok Angket Keterampilan Literasi Digital Siswa Setelah Perlakuan

<i>Multiple Comparisons</i>						
LSD						
(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PBL	PBL	.000	2.439	.000	-4.982	4.982
CPT	Kontrol	14.091*	2.439	.000	9.109	19.073
PBL	PBL	.000	2.439	.000	-4.982	4.982
	CPT	.000	2.439	.000	-4.982	4.982
	Kontrol	14.091*	2.439	.000	9.109	19.073
Kontrol	PBL	-14.091*	2.439	.000	-19.073	-9.109
	CPT	-14.091*	2.439	.000	-19.073	-9.109
	PBL	-14.091*	2.439	.000	-19.073	-9.109

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan Tabel 4.18, hasil uji *Multiple Comparisons* menggunakan metode LSD menunjukkan adanya perbedaan rata-rata keterampilan literasi digital siswa setelah diberikan perlakuan. Pada perbandingan kelas PBL CPT dengan kelas PBL, diperoleh nilai *mean difference* sebesar 0,000 dengan nilai signifikansi (Sig.) 0,000. Meskipun selisih rata-rata bernilai nol yang menunjukkan tidak adanya perbedaan rerata antara kedua kelas, namun nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik dalam distribusi data antar kedua kelompok. Selanjutnya, pada perbandingan kelas PBL CPT dengan kelas kontrol diperoleh *mean difference* sebesar 14,091 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan secara statistik, di mana kelas PBL CPT memiliki rata-rata keterampilan literasi digital siswa yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pada perbandingan kelas PBL dengan kelas PBL CPT diperoleh *mean difference* sebesar 0,000 dengan nilai signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa secara rata-rata tidak terdapat perbedaan nilai antara kedua kelas, namun secara statistik tetap terdapat perbedaan yang signifikan dalam sebaran data. Sementara itu, perbandingan kelas PBL

dengan kelas kontrol menghasilkan *mean difference* sebesar 14,091 dengan nilai signifikansi 0,000, yang menunjukkan bahwa kelas PBL memiliki hasil keterampilan literasi yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada perbandingan kelas kontrol dengan kelas PBL CPT diperoleh *mean difference* sebesar -14,091 dengan nilai signifikansi 0,000, sedangkan perbandingan kelas kontrol dengan kelas PBL juga menghasilkan *mean difference* sebesar -14,091 dengan nilai signifikansi 0,000. Kedua hasil ini menunjukkan bahwa kelas kontrol memiliki rata-rata keterampilan literasi yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan kedua kelas eksperimen.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar ketiga kelas berdasarkan hasil keterampilan literasi setelah perlakuan, yang ditunjukkan oleh seluruh nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05. Kelas PBL CPT dan kelas PBL menunjukkan hasil yang relatif sama, namun keduanya secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pembelajaran pada kelas eksperimen memberikan dampak yang lebih efektif terhadap peningkatan keterampilan literasi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

1. Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT), *Problem Based Learning* (PBL), Dan Konvensional Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang signifikan setelah diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan *Problem Based Learning* (PBL) pada pelajaran informatika materi jaringan komputer. Rata-rata skor posttest kelompok PBL CPT (70.545) dan PBL (70.181) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (70.000). Hal ini menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran aktif ini lebih efektif dibandingkan pembelajaran

konvensional dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi jaringan komputer.

Peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelompok *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) tidak terlepas dari tahapan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) yang secara sistematis menstimulasi proses berpikir siswa. Pada tahap orientasi siswa pada masalah, siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan jaringan komputer dan konfigurasi perangkat jaringan. Tahap ini mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi terhadap permasalahan jaringan yang diberikan. Selanjutnya, pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar, siswa diarahkan untuk merencanakan strategi pemecahan masalah menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* sehingga melatih kemampuan analisis dan perencanaan. Tahap membimbing penyelidikan individu atau kelompok, siswa diarahkan dan dibimbing menggunakan aplikasi *cisco packet tracer* untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengevaluasi konfigurasi jaringan, serta membandingkan alternatif solusi. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa dituntut untuk menyusun hasil konfigurasi jaringan dan menyampaikan hasil pemikiran secara logis. Tahap terakhir, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, mendorong siswa melakukan refleksi terhadap solusi yang dihasilkan sehingga memperkuat pemahaman konsep dan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Azizah et al. (2025) yang menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir dan hasil belajar siswa. Demikian pula, studi oleh Sianturi et al., (2025) menunjukkan bahwa PBL dalam pembelajaran efektif dalam mengembangkan kemampuan analisis dan meningkatkan hasil belajar siswa. Penggunaan *Cisco Packet Tracer* juga membantu siswa memahami materi jaringan komputer secara lebih konkret melalui simulasi dan praktik langsung.

Sementara itu, peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelompok *Problem Based Learning* (PBL) juga dipengaruhi oleh sintaks pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah. Pada tahap

orientasi masalah, siswa dilatih untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang berkaitan dengan materi jaringan komputer sehingga menstimulasi kemampuan berpikir analitis. Selanjutnya, pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar mendorong siswa untuk menyusun hipotesis atas permasalahan pada jaringan, menentukan sumber belajar, serta membagi tugas sehingga melatih kemampuan berpikir sistematis dan pengambilan keputusan. Pada tahap membimbing dan penyelidikan pelaksanaan pembelajaran, siswa secara aktif melakukan investigasi, mengolah informasi, dan memecahkan masalah yang muncul selama proses pembelajaran. Tahap pengembangan dan penyajian hasil, siswa diarahkan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi, mengevaluasi konfigurasi jaringan, serta membandingkan alternatif solusi. Dan tahap analisis dan evaluasi pengalaman belajar menuntut siswa untuk merefleksikan proses dan hasil diskusi, menilai kelebihan dan kekurangan solusi, serta menyimpulkan temuan yang diperoleh sehingga secara langsung memperkuat hasil belajar kognitif siswa.

Penelitian terdahulu Runtuwene (2024) juga menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa karena siswa lebih aktif dalam memahami konsep pembelajaran dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Melalui pembelajaran berbasis masalah, siswa lebih mampu memahami konsep-konsep pembelajaran secara mendalam serta meningkatkan kemampuan berpikir dan hasil belajar mereka dalam menyelesaikan tugas yang diberikan.

Temuan penelitian Firmansyah et al., (2024) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara penggunaan model *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan *Problem Based Learning* (PBL) ditinjau dari hasil belajar kognitif siswa. Hasil tersebut diperkuat oleh Andi, (2026) bahwa pembelajaran berbasis masalah berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan pembelajaran berbasis masalah (PBL) ini mempunyai pengaruh untuk menambah kemampuan terhadap nilai kognitif pada siswa. Kemudian memiliki perbedaan antara pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberikan peningkatan hasil belajar kognitif siswa.

Namun, meskipun rata-rata *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) lebih tinggi dibandingkan *Problem Based Learning* (PBL), hasil uji LSD menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara keduanya ($p = 0.002$). Hal ini menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran sama-sama efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, meskipun keunggulan rata-rata ditunjukkan oleh *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT). Selain itu, baik *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) maupun *Problem Based Learning* (PBL) terbukti secara signifikan lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Pada kelas kontrol, proses pembelajaran umumnya berlangsung melalui langkah-langkah pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru, seperti penyampaian materi melalui ceramah, pemberian contoh soal, dan latihan soal. Pada tahap penyampaian materi, siswa cenderung menerima informasi secara pasif tanpa dilibatkan dalam kegiatan analisis atau pemecahan masalah. Kondisi ini menyebabkan keterampilan siswa dalam memahami konsep jaringan komputer tidak berkembang secara optimal.

Selanjutnya, pada tahap pemberian contoh dan penjelasan, guru lebih banyak menjelaskan konsep dan prosedur penyelesaian soal, sementara siswa berperan sebagai pendengar dan pencatat. Aktivitas ini lebih menekankan pada penguasaan konsep secara faktual dan prosedural, namun belum mendorong siswa untuk mengevaluasi informasi atau mengembangkan pemahaman berdasarkan pengalaman belajar sendiri. Akibatnya, hasil belajar kognitif siswa, khususnya dalam aspek analisis dan evaluasi, kurang berkembang secara maksimal.

Pada tahap latihan soal, siswa mengerjakan soal-soal yang bersifat rutin dan memiliki satu jawaban benar. Kegiatan ini memang melatih ketepatan dan pemahaman konsep dasar, namun belum memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif solusi atau menarik kesimpulan secara mandiri. Selain itu, minimnya kegiatan refleksi menyebabkan siswa jarang melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang telah mereka lakukan.

Pembelajaran konvensional pada kelas kontrol juga cenderung kurang memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi, berkolaborasi, dan mengaitkan materi dengan permasalahan nyata. Hal ini berdampak pada rendahnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar kognitif siswa tidak berkembang secara maksimal.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa langkah-langkah pembelajaran konvensional pada kelas kontrol belum mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara optimal. Rendahnya keterlibatan siswa dalam proses analisis masalah, evaluasi informasi, praktik simulasi, dan refleksi pembelajaran menjadi faktor utama yang menyebabkan hasil belajar kognitif siswa pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini sejalan dengan pernyataan Hidayat (2023) bahwa dalam pembelajaran konvensional, siswa cenderung mengalami kejenuhan karena keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran masih terbatas, di mana hanya sebagian kecil siswa yang berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan tanya jawab dengan guru maupun sesama siswa. Selain itu, penelitian oleh Sari (2023) menyatakan bahwa pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran yang selama ini paling sering diterapkan oleh guru dan cenderung berpusat pada guru. Namun, penerapan model pembelajaran ini belum sepenuhnya optimal dalam melibatkan siswa secara aktif sehingga belum mampu menciptakan kegiatan pembelajaran yang efektif.

2. Model *Problem Based Learning* Berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT), *Problem Based Learning* (PBL), Dan Konvensional Terhadap Keterampilan Literasi Digital Siswa

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan keterampilan literasi digital siswa yang signifikan antara kelas eksperimen 1 yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan kelas eksperimen 2 yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Hal ini ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar $p = 0.000$ ($p < 0.05$), yang berarti

bahwa perbedaan keterampilan literasi digital antara kedua kelompok tersebut tidak terjadi secara kebetulan, melainkan sebagai dampak dari perbedaan model pembelajaran yang diterapkan.

Pada indikator mengoperasikan perangkat dan aplikasi digital, siswa yang belajar dengan *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) menunjukkan keterampilan yang lebih tinggi karena siswa dituntut untuk menggunakan aplikasi *Cisco Packet Tracer* dalam melakukan simulasi jaringan komputer. Penggunaan aplikasi tersebut membantu siswa memahami fungsi perangkat jaringan sekaligus meningkatkan kemampuan dalam mengoperasikan teknologi digital secara langsung. Selanjutnya, pada indikator mencari dan mengevaluasi informasi digital, *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) mendorong siswa untuk mencari informasi mengenai konfigurasi jaringan, menganalisis kesalahan, serta mengevaluasi solusi yang tepat dalam proses pembelajaran informatika materi jaringan komputer.

Indikator menganalisis dan memecahkan masalah digital juga lebih berkembang melalui pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT), karena siswa dihadapkan pada permasalahan jaringan komputer yang harus diselesaikan melalui simulasi digital. Hal ini membuat siswa memahami penerapan teknologi secara nyata dalam pembelajaran informatika. Selain itu, pada indikator membuat dan mengomunikasikan konten digital, siswa diberikan kesempatan untuk menyusun hasil konfigurasi jaringan, menyajikan hasil simulasi, dan mempresentasikan solusi yang telah dibuat sehingga meningkatkan rasa percaya diri dan keterampilan komunikasi digital siswa.

Pada indikator penggunaan teknologi secara etis dan aman, *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) membantu siswa memahami pentingnya penggunaan perangkat digital secara bertanggung jawab dalam proses pembelajaran. Siswa belajar menggunakan teknologi untuk tujuan pembelajaran, bekerja sama secara kelompok, dan memanfaatkan aplikasi digital sesuai prosedur yang benar. Selain itu, pembelajaran dengan *Cisco Packet Tracer* menawarkan variasi kegiatan seperti diskusi, simulasi jaringan, pemecahan masalah, dan presentasi sehingga pembelajaran informatika menjadi lebih

bermakna dan tidak monoton. Kondisi ini didukung oleh lingkungan belajar yang kondusif, di mana siswa bekerja secara kolaboratif dan guru berperan sebagai fasilitator sehingga tercipta suasana belajar yang mendukung keterlibatan aktif siswa.

Berdasarkan pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning berbantuan Cisco Packet Tracer (PBL CPT) lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan literasi digital siswa pada pelajaran informatika materi jaringan komputer dibandingkan model Problem Based Learning (PBL). Hal ini terlihat dari rata-rata skor posttest keterampilan literasi digital siswa pada kelas PBL CPT lebih tinggi dibandingkan kelas PBL dan kelas kontrol. Hasil ini sejalan dengan penelitian Fitriani (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital mampu meningkatkan keterampilan literasi digital siswa karena siswa lebih aktif menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran.

Meskipun demikian, model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional. Nilai signifikansi yang diperoleh menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan keterampilan literasi digital siswa secara nyata. Melalui penyajian masalah yang kontekstual, siswa didorong untuk berpikir kritis, berdiskusi, mencari solusi, serta memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang berpusat pada guru. Penelitian oleh Pratama (2023) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, dan keterampilan siswa dalam memanfaatkan teknologi digital. Selain itu, Wulandari (2024) menyatakan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa pada pembelajaran berbasis teknologi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) merupakan model yang paling berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan literasi digital siswa, diikuti oleh model PBL, dan terakhir pembelajaran konvensional.

BAB V

KESIMPULAN,IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT), *Problem Based Learning* (PBL), dan pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar kognitif siswa pada pelajaran Informatika materi Jaringan Komputer kelas X SMKN 9 Bengkulu Utara. Model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) secara signifikan lebih efektif terhadap hasil belajar kognitif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
2. Terdapat perbedaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Cisco Packet Tracer*, *Problem Based Learning* (PBL), dan pembelajaran konvensional terhadap keterampilan literasi digital siswa pada pelajaran Informatika materi Jaringan Komputer kelas X SMKN 9 Bengkulu Utara. Model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) secara signifikan lebih efektif terhadap keterampilan literasi digital siswa dibandingkan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

B. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini berimplikasi pada peningkatan kualitas praktik pembelajaran dan pengembangan kurikulum Informatika di tingkat SMK.

1. hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan *Cisco Packet Tracer* (PBL CPT) dan *Problem Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa. Dengan demikian, diperlukan pelatihan bagi guru Informatika agar dapat merancang dan mengimplementasikan model tersebut secara optimal.

2. Keefektifan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* (PBL CPT), dalam meningkatkan keterampilan literasi digital siswa menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis simulasi dan praktik secara langsung mampu meningkatkan keterlibatan aktif dan minat siswa dalam kegiatan. Temuan ini menguatkan implementasi kurikulum merdeka yang berfokus pada pembelajaran mendalam, partisipatif, dan penguatan keterampilan abad ke-21, khususnya hasil belajar kognitif dan pemecahan masalah.
3. Hasil penelitian ini menunjukkan perlunya pergeseran paradigma pembelajaran dari model konvensional ke pembelajaran aktif yang menekankan keterlibatan dan eksplorasi siswa. Dengan demikian, dukungan dari sekolah dan pengambil kebijakan pendidikan terhadap inovasi pembelajaran berbasis *problem based learning* (PBL) berbantuan media *cisco packet tracer* perlu diperkuat dalam pelaksanaan pembelajaran.

C. Saran

1. Bagi Guru disarankan untuk menerapkan model *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran, terutama pada materi yang membutuhkan pemahaman konsep dan keterampilan. Selain itu, guru juga diharapkan dapat memanfaatkan media pembelajaran berbasis teknologi seperti *Cisco Packet Tracer* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keterlibatan siswa secara aktif.
2. Bagi Siswa diharapkan lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) khususnya dalam kegiatan diskusi, pemecahan masalah, dan pencarian informasi secara mandiri. Dengan keterlibatan aktif tersebut, siswa dapat meningkatkan kemampuan belajar kognitif, kemandirian belajar, serta keterampilan literasi yang dibutuhkan di era digital.
3. Bagi Pihak sekolah diharapkan dapat mendukung dan memfasilitasi penerapan model pembelajaran berbasis *problem based learning* serta penerapan media *cisco packet tracer* dalam proses pembelajaran

serta peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan dan pendampingan terkait implementasi PBL berbantuan *cisco packet tracer*.

4. Bagi Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian pada materi lain memiliki karakteristik serupa dengan kemampuan berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Afdal, M., Rahman, R., & Yuliani, D. (2021). *Implementasi Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran Abad 21*. Raja Grafindo Persada.
- Alghamdi & Alanazi. (2021). The Effectiveness of Cisco Packet Tracer in Enhancing Students' Problem-Solving Skills in Computer Networks. *International Journal of Education and Practice*, 9(3), 422–431.
- Allen R H. (2021) Penerapan Model Berbasis Masalah : Theory, Practice, And Application. New York. Academic Press
- Ananda, R. (2023). *Model pembelajaran konvensional dan dampaknya terhadap hasil belajar siswa*. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 10(2), 112–120.
- Arends. (2020). *Learning to Teach (11th ed.)*. McGraw - Hill Education.
- Asmara, Adi, and M.Pd. Anisya Septiana. *Model pembelajaran berkonteks masalah*. Cv. Azka Pustaka, 2024.
- Azizah, S. M. N., Suswanto, H., & Ramadhani, S. (2025). *Enhancing Network Security Skills using a Problem-Based Learning Approach in Cisco Packet Tracer Simulation Practices*. Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 6(3), 1585–1596. <https://doi.org/10.51276/edu.v6i3.1268>
- Bawden. (2020). *Information and Digital Literacies: A Review of Concepts*. Chandos Publishing.
- Bunga, Nindi Bunga Ignas, Nabila Ulfa, and Agung Setiawan. “ Media E-Learning Interaktif berbasis Cisco Packet Tracer dalam pembelajaran jaringan komputer di SMK TKJ. “ *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar* 102 (2025) : 269-279.
- Cisco Networking Academy. (2020). *Introduction to Packet Tracer: A Cisco Networking Academy Resource*. Cisco Systems.
- Cisco Networking Academy. (2022). *Getting Started with Cisco Packet Tracer*. Cisco Press.
- Cisco Networking Academy. (2023). *Cisco Packet Tracer: User Guide and Learning Scenarios*. Cisco Press.

- Darmansyah, A., Susanti, A., & Rahman, A. A. (2023). Pengembangan modul ajar berbasis problem based learning untuk meningkatkan literasi siswa. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3630–3645. <https://jbasic.org>
- Dewi, N. R., & Nasiroh, N. (2024). Problem based learning berbantuan teknologi untuk meningkatkan literasi digital siswa. *Jurnal Inkuiri Pendidikan IPA*, 13(1), 45–56. <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>
- Fatonah, F., Juriah, J., & Siburian, J. (2025). *Efektivitas model Problem Based Learning dalam meningkatkan literasi dan HOTS siswa*. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 16(1). <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3625>
- Firmansyah, M., Hendarti, H., Aslimah, A., Hartanto, H., & Purwanti, I. (2024). *Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer*. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(3), 1063–1071. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i3.1420>
- Firmansyah, R. (2024). Peran teknologi dalam pembelajaran berbasis masalah di era digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan Indonesia*, 15(1), 55–66.
- Fitriani, L., Rahmadani, N., & Siregar. (2020). Analisis Pelaksanaan Pembelajaran di SMK Berbasis Teacher-Centered Learning. *Jurnal Pendidikan Vokasi Indonesia*, 3(2), 101–110.
- Fitriyani & Rahmawati. (2021). Penguatan HOTS melalui Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 11(1), 45–56.
- Handayani, T., Putra, D., & Wibowo, A. (2021). Analisis Kendala Pembelajaran Jaringan Komputer di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 8(2), 134–142.
- Hasanah, U. (2024). Literasi informasi dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(3), 201–210.
- Hidayat, A. (2023). Implementasi problem based learning dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 98–107.
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2020).). Goals and Strategies of a Problem-Based Learning Facilitator. *Interdisciplinary. Journal of Problem-Based Learning*, 14(2), 1–16.
- Hosnan. (2020). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.

- Indrawan, I., & Yulianti, D. (2020). Problem Based Learning dalam Meningkatkan HOTS Siswa. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 6(1), 22–30.
- Jayantika, I. Gusti Agung Trisna, and Gaudensia Namur. "Peran teknologi pembelajaran dalam meningkatkan literasi digital matematika." *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)* 3.2 (2022): 284-291.
- Kemendikbudristek. (2020). *Kebijakan Merdeka Belajar dan Implikasinya terhadap Pendidikan Vokasi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Krathwohl. (2020). *Revised Bloom's Taxonomy: An Overview*. Pearson Education.
- Kurniawan, B. (2025). Media pembelajaran digital dan efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 16(1), 33–42.
- Lahagu, Y. T., Giawa, Y., & Gulo, K. E. (2025). Strategi problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Ilmiah Literasi Indonesia*, 1(2), 293–300. <https://ojs.indopublishing.or.id>
- Leki, Norvan, Arje Cerullo Djamen, and Marthinus Maxi Mintjelungan. "Penerapan Cisco Packet Tracer sebagai media pembelajaran jaringan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK." *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi* 2.1 (2022) : 14-26
- Lestari, M. (2023). Pengaruh problem based learning terhadap literasi siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(4), 88–97.
- Mayasari, Annisa, et al. "Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keaktifan pembelajaran. " *Jurnal Tahsinia* 3.2 (2022) : 167-175.
- Nasionalita. (2020). *Literasi Digital di Era Revolusi Industri 4.0*. Informatika.
- Nisa, K., Lestari, T., Putri, A. N., & Yanto, F. (2025). *Pengaruh Problem Based Learning terhadap kemampuan literasi siswa*. Jurnal Pendidikan Tambusai, 9(2), 22756–22763. <https://doi.org/10.31004/jptam.v9i2.30226>
- Nugroho, S. (2025). Pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan Modern*, 17(1), 21–30.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: What students know and can do*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org>

- Pangrazio, L., & Sefton-Green, J. (2021). *Digital Literacy: Theory, Methodology, and Practice*. Routledge.
- Pratama, I. (2023). Pengaruh media simulasi terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik komputer. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 9(1), 67–75.
- Prayitno, Aris Rizki, and Muhammad Purqan Nu. "Penerapan PBL untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Menggunakan Cisco Paket Tracer di SMK 3 Makassar." *Journal of Computers, Informatics, and Vocational Education* (2024): 35-39.
- Purba, F. J., Tarigan, P. S., & Aritonang, A. Y. (2026). Problem based learning berbasis AI untuk meningkatkan literasi digital dan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia*, 6(1), 12–23.
- Purwanto, A., Wijaya, H., & Prasetyo, R. (2021). Pengaruh Kompetensi Digital terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Indonesia*, 4(2), 110–118.
- Putra, A., Wijaya, H., & Saputra, R. (2023). Pengaruh penggunaan Cisco Packet Tracer terhadap hasil belajar jaringan komputer siswa. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 8(1), 67–75.
- Rahardja, U., Lutfiani, N., & Santoso, N. (2021). Penggunaan Cisco Packet Tracer untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(3), 195–203.
- Rahmah, L., & Dewi, P. (2022). Penguatan Literasi Digital dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 115–126.
- Rahmawati, D., & Sutarto, S. (2023). Pengaruh Model PBL terhadap Motivasi dan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 8(1), 34–47.
- Rahmawati, N. (2024). Efektivitas problem based learning terhadap hasil belajar kognitif siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 15(2), 101–110.
- Runtuwene, S. J., Abdulgani, A. N., Pakan, O. M. L., & Pinontoan, F. C. G. (2024). *Network Simulation Using Cisco Packet Tracer in Computer Network Learning*. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(11), 5099–5106. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i11.1774>
- Runtuwene, S. J., Abdulgani, A. N., Pakan, O. M. L., & Pinontoan, F. C. G. (2024). *Network simulation using Cisco Packet Tracer in computer network learning*. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(11), 5099–5106. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i11.1774>

- Santoso, Aris Budi, Husni Wira Kesuma, and Rahel Nathalia Br Tobing. "Teori dan realitas antara Pendidikan SMK dan sekolah vokasi bagi peningkatan daya saing generasi muda dalam mendapatkan kesempatan kerja." *The Officium Nobile Journal* 1.2 (2024): 1-11.
- Saputria, Octaviani, and Ratna Dewi Kartikasaria. "Analisis Efektivitas Penggunaan Aplikasi Simulator Cisco Packet Tracer pada Mahasiswa Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Jakarta."
- Sari, D. (2023). Teori konstruktivisme dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Teori dan Praktik*, 9(2), 45–53.
- Sari, R., & Hidayat, R. (2020). Simulasi Jaringan dengan Cisco Packet Tracer dalam Pembelajaran SMK. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(1), 21–29.
- Saure, Wiwin, Herry Sumual, and Olivia Eunike Selvie Liando. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Informatika Siswa Kelas X TKJ SMK Kristen Imanuel Laikit. : *Jurnal of Education Method and Technology : JEMTech* (2025) : 82-91.
- Sianturi, A., Siagian, A., & Panggabean, J. Z. (2025). *The Effect of Computer Network Learning Using Cisco Packet Tracer on Student Learning Outcomes*. *Outline Journal of Education*, 4(2), 68–75. <https://doi.org/10.61730/w20mhp45>
- Siregar, M. (2024). Hubungan literasi dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 13(3), 150–160.
- Sudjana. (2020). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya.
- Sulianta. (2020). *Literasi Digital: Konsep dan Implementasi di Era Industri 4.0*. Informatika.
- Sulistyanto, Sulistyanto, et al. "Kebutuhan Kompetensi di Era Revolusi Industri 4.0 Review Perspektif Pendidikan Vokasional. " *Jurnal Taman Vokasi* 9.1 (2021) : 25-35
- Sulistyorini, D., Ningsih, L., & Prakoso, H. (2021). Implementasi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 22(3), 189–198.
- Sunyianto, S., Pasaribu, I. M., Zakiah, D. M., Azmi, M. F., & Kerisman. (2024). *Pengaruh literasi informasi terhadap model pembelajaran Problem Based Learning*. *TRILOGI: Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora*, 5(4), 9739. <https://doi.org/10.33650/trilogi.v5i4.9739>

- Susanto, Cahyo. "PERANCANGAN JARINGAN LOCAL AREA NETWORK MENGGUNAKAN CISCO PACKE TRACER DI SMK MUHAMMADIYAH 1 KLATEN UTARA." *Journal of Information Technology Student (JITS)* 3.2 (2024): 124-139.
- Sutrisno, E. (2024). Pembelajaran berbasis masalah dan peningkatan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 18(1), 77–85.
- UNESCO. (2022). *Digital Literacy Global Framework*. UNESCO Publishing.
- UNESCO. (2023). *UNESCO Literacy Initiative for Empowerment*. UNESCO Publishing.
- Wahyudi, S., & Pratiwi, L. (2022). Pengaruh PBL terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Kejuruan*, 8(1), 29–39.
- Wan. (2021). *No New Digital Literacies for Learning in the 21st Century*. Springer.
- Wibowo, A. (2025). Literasi digital dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1), 40–50.
- Windyaningrum, Rachmawati, at al. "Model Pembelajaran Literasi Digital Media Sosial Pada Aparatur Desa dan Kelompok Masyarakat Informasi Kabupaten Bandung : *Digital Literacy Skill Model in Village Apparatus and Community Group in Bandung District*." *Anterior Jurnal* 22. Special-1 (2023) : 12-20.
- Wulandari, T. (2024). Pengaruh penggunaan teknologi pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 11(2), 99–108.
- Yuliana, R. (2023). Peningkatan literasi siswa melalui problem based learning. *Jurnal Pendidikan dan Literasi*, 8(3), 120–129.
- Yulianti, E., & Fajri, R. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Digital Siswa SMK. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 44–55.
- Yuniarto, B., & Yudha, R.P (2021). Literasi digital sebagai penguatan pendidkan karakter menuju era society 5.0. *Edueksos: Jurnal Pendidikan Sosial & Ekonomi*, 10(2).



Lampiran 1 Daftar Absen Responden

DAFTAR INISIAL SISWA KELAS X DKV

No	Nama	Jenis Kelamin
1	AA	P
2	ES	L
3	HN	L
4	IP	P
5	KA	P
6	NC	P
7	RY	L
8	SA	P
9	SB	L
10	YS	P
11	ZN	P

DAFTAR INISIAL SISWA KELAS X MPLB

No	Nama	Jenis Kelamin
1	DN	P
2	FT	P
3	FE	P
4	FO	P
5	JP	L
6	LJ	P
7	MW	P
8	RA	P
9	RR	P
10	YA	P
11	ZA	P

DAFTAR INISIAL SISWA KELAS X TSM

No	Nama	Jenis Kelamin
1	AN	L
2	DI	L
3	IN	L
4	JA	L
5	MP	L
6	MF	L
7	PP	L
8	RA	L
9	RA	L
10	RI	L
11	SI	L

DAFTAR NAMA KELOMPOK SISWA KELAS X DKV

KELAS PBL CISCO PACKET TRACER

KELOMPOK 1	KELOMPOK 2	KELOMPOK 3
Azahra Angges Inari	Keisya Andini	Syaiful Bahri
Erwin Sofyan Winata	Nita Cahyati	Yelpiya Susanti
Handika Nopi Andi	Ramadi Yamsah	Zahra N.Z
Ica Putri Dwi Harnum	Selsy Ameliya	

DAFTAR NAMA KELOMPOK SISWA KELAS X MPLB

KELAS PROBLEM BASED LEARNING

KELOMPOK 1	KELOMPOK 2	KELOMPOK 3
Diastri Natasya	Jonatan P Manulang	Rerey Rianti
Fahira Tungga Dewi	Lisa Juniarti	Yunita Anggraini
Fahma Eka Juaini	Meli Widia Sari	Zera Amanda
Fika Olivia	Rahma Ayu Oktavia	

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Cisco Packet Tracer
JARINGAN KOMPUTER (TOPOLOGI & KONFIGURASI IP ADDRESS)



DI SUSUN OLEH :

NAMA : CACA ANDIKA

MATA PELAJARAN : INFORMATIKA

PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU

SMK NEGERI 9 BENGKULU UTARA

Jalan Persada Nomor 01, Air Tenang, Napal Putih, Bengkulu Utara, Bengkulu 38363,

Pos-el smkn9bengkuluutara@gmail.com

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Cisco Packet Tracer

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 9 Bengkulu Utara

Mata Pelajaran : Informatika

Kelas / Fase : X / Fase E

Materi Pokok : Jaringan Komputer (Topologi & Konfigurasi IP Address)

Model Pembelajaran : Problem Based Learning (PBL)

Media : Cisco Packet Tracer

Alokasi Waktu : 6 × 45 JP (3 pertemuan)

IDENTIFIKASI	Capaian Pembelajaran (CP)	Siswa mampu memahami konsep jaringan komputer serta merancang dan mengonfigurasi jaringan sederhana secara logis, kritis, dan bertanggung jawab dengan memanfaatkan teknologi digital.
	Tujuan Pembelajaran	Siswa mampu: 1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer. 2. Merancang topologi jaringan sederhana menggunakan cisco packet tracer.

		- Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi. - Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.
	Dimensi Profil Lulusan	Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, kolaborasi, Kreatif, Mandiri, Bernalar Kritis, kreativitas, komunikasi.
DESAIN PEMBELAJARAN	Pemahaman Bermakna	Jaringan komputer yang dirancang dengan benar akan memastikan komunikasi data berjalan efektif dan mendukung aktivitas kerja serta pembelajaran.
	Pertanyaan Pemantik	Mengapa dua komputer yang terhubung ke jaringan yang sama tidak bisa saling berkomunikasi meskipun kabel dan perangkat sudah terpasang?

		2. Apa yang akan terjadi jika beberapa komputer dalam satu jaringan menggunakan IP address yang sama?
	Materi Pembelajaran	1. pengenalan jaringan secara sederhana menggunakan <i>cisco packet tracer</i> . 2. Praktik penyusunan jaringan sederhana dengan berbagai topologi menggunakan <i>cisco packet tracer</i> .

PERTEMUAN 1

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah-Langkah	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	GURU	SISWA	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa 2. Guru mengecek kehadiran	1. Siswa menjawab salam dari guru 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru 3. Ketua kelas	20 Menit

	siwa 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 5. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya 6. Guru memberikan pretest 7. Guru memberikan pertanyaan pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran	memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa mendengar penyampaian tujuan pembelajaran dari guru. 5. Siswa menyampaikan pengalaman nya dengan materi sebelumnya yaitu(Sistem Komputer) 6. Siswa mengerjakan pretest 7. Siswa menjawab pertanyaan pematik dari guru	
--	--	---	--

	untuk membuka materi yang akan di ajarkan		
Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Orientasi Masalah	1. Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS)	1. Siswa menerima lembar kerja siswa (LKS) dari guru	50 Menit
Mengorganisasi Siswa	1. Guru membagikan siswa kedalam kelompok 2. Guru memandu siswa membuat hipotesis	1. Siswa dalam berkelompok 2. Siswa membuat hipotesis	
Membimbing penyelidikan	1. Guru memastikan setiap kelompok memiliki komputer	1. Siswa mengecek computer yang telah terpasang aplikasi cisco packet tracer 2. siswa	

	yang terpasang aplikasi cisco packet tracer 2. Siswa dibimbing oleh guru melakukan kegiatan pengamatan dan melakukan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam aplikasi	menyiapkan bahan dan alat untuk melakukan kegiatan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam aplikasi.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1. Guru meminta siswa memperbaiki konfigurasi tersebut hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil. 2. Guru meminta siswa	1. Siswa memperbaiki konfigurasi hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil. 2. Siswa mempresentasikan hasil simulasi secara kelompok Dan siswa	

	mempresentasikan hasil simulasi yang telah dilakukan dan meminta kelompok lain menanggapinya	memberikan tanggapan atas pertanyaan dari kelompok lain	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Guru menyampaikan umpan balik kepada siswa dan menintruksikan untuk menyimpulkan hasil temuan 2. Guru memberikan penguatan dan menuntun siswa untuk mendapatkan gambaran atas masalah yang di temui tentang materi topology jaringan	1. Siswa mendapatkan umpan balik dari guru dan siswa menyimpulkan hasil yang telah dilakukan 2. Siswa mendapatkan penguatan dan mendapatkan gambaran atas masalah yang telah ditemui tentang jaringan computer 3. Siswa menyimpulkan materi tentang jaringan computer	

	computer 3. Guru meminta siswa menyimpulkan materi		
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya di proyektor. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa membacakan materi pertemuan selanjutnya. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit

PERTEMUAN KEDUA

Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa 2. Guru mengecek kehadiran siswa 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a 4. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya 5. Guru memberikan pertanyaan pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran untuk membuka materi yang akan	1. Siswa menjawab salam dari guru. 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa menyampaikan pengalamannya dengan materi sebelumnya yaitu (Konfigurasi Jaringan). 5. Siswa menjawab pertanyaan pematik dari	20 Menit

	di ajarkan	guru	
Membimbing penyelidikan	1. Siswa dibimbing oleh guru melakukan kegiatan pengamatan dan melanjutkan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam aplikasi. 2. Guru meminta siswa memperbaiki konfigurasi tersebut hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil	1. siswa menyiapkan bahan dan melanjutkan kegiatan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam aplikasi. 2. Siswa memperbaiki konfigurasi hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil	50 Menit
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya di proyektor. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa membacakan materi pertemuan selanjutnya. 3. ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit

PERTEMUAN KETIGA
KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa. 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a. 4. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya. 5. Guru memberikan pertanyaan pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran untuk membuka materi yang akan di ajarkan	1. Siswa menjawab salam dari guru. 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa menyampaikan pengalamannya dengan materi sebelumnya yaitu(Konfigurasi IP Jaringan). 5. Siswa	20 Menit

		menjawab pertanyaan pematik dari guru	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1. Guru meminta siswa menulis kesimpulan hasil simulasi 2. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil simulasi yang telah dilakukan dan meminta kelompok lain menanggapi.	1. Siswa secara kelompok menulis kesimpulan hasil simulasi 2. Siswa mempresentasikan hasil simulasi secara kelompok Dan siswa memberikan tanggapan atas pertanyaan dari kelompok lain.	50 Menit
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru memberikan Posstest. 3. Guru membagikan lembar refleksi 4. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa mengerjakan Posstest. 3. Siswa mengerjakan lembar refleksi. 4. ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit

ASESSMEN PEMBELAJARAN	Assesmen pada awal pembelajaran	Pretest Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital
	Assesmen pada proses pembelajaran	Observasi Aktivitas Diskusi Kelompok

	Asessmen pada akhir pembelajaran	Posttest Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital
--	----------------------------------	---

Bengkulu Utara, Februari 2026

Peneliti

Caca Andika

NPM : 2486110019



LEMBAR KERJA SISWA

**PEMBELAJARAN TOPOLOGI JARINGAN
MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN CISCO PACKET
TRACER**

NAMA KELOMPOK :

1. Azahra Angges Inari
2. Erwin Sofyan Winata
3. Handika Nopi Andi
4. Ica Putri Dwi Harnum



SMK NEGERI 9 BENGKULU UTARA

2026

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi jaringan computer siswa mampu:

1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer.
2. Merancang topologi jaringan sederhana.
3. Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan.
4. Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.

TAHAP 1 ORIENTASI MASALAH



“Jaringan Lab Komputer Sekolah Bermasalah”

SMKN 9 Bengkulu Utara memiliki **laboratorium komputer dengan 20 unit komputer client dan 1 server** yang digunakan untuk pembelajaran Informatika dan ujian berbasis komputer. Semua komputer terhubung dalam satu jaringan lokal dan menggunakan koneksi internet sekolah. Namun, dalam beberapa minggu terakhir terdapat beberapa masalah berikut:

- Tidak semua komputer client dapat saling terhubung dan berbagi data ke server.
- Ditemukan bahwa **beberapa komputer memiliki IP address yang sama.**
- Topologi jaringan yang digunakan belum pernah dievaluasi sejak pertama kali lab dibangun.
- Saat ini ada 4 komputer client belum bisa terhubung ke server

Buatlah rumusan pertanyaan sesuai permasalahan diatas !!

1. Mengapa tidak semua komputer client dalam jaringan laboratorium dapat saling terhubung dan mengakses server?
2. apa penyebab terjadinya konflik ip address (ip address yang sama) pada beberapa komputer dalam jaringan?
3. Bagaimana cara mengatasi masalah duplikasi ip address agar jaringan dapat berjalan dengan normal?

TAHAP 2 MENGORGANISASI SISWA

buatlah hipotesis/dugaan jawaban untuk rumusan pertanyaan tersebut ?

1. Karena adanya kesalahan konfigurasi jaringan seperti IP address yang tidak sesuai, subnet yang berbeda, atau gangguan pada perangkat jaringan
2. Karena penggunaan IP address secara manual (static) tanpa perencanaan yang baik
3. Dengan menerapkan sistem pengalamatan IP yang terstruktur

TAHAP 3 MEMBIMBING PENYELIDIKAN

a. silahkan saudara bersama anggota kelompok melakukan penyelidikan dengan alat dan bahan dengan langkah-langkah berikut :

1. komputer

2. aplikasi cisco packet tracer komputer

Ayo kita lakukan simulasi
Lakukan prosedur berikut secara bertahap untuk melakukannya

b. Langkah-langkah simulasi jaringan.

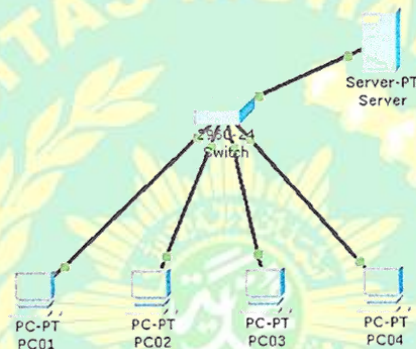
1. buka aplikasi cisco packet tracer
2. identifikasi perangkat yang dibutuhkan (switch, PC, Server, kabel straight)
3. diskusikan pembagian tugas anggota kelompok untuk konfigurasi:

IP Address & VLAN (Switch)

DHCP Server

Routing dasar (Router)

1. Desain Topologi Susun perangkat di workspace. Hubungkan dengan kabel yang sesuai (straight-through)


TAHAP 4 MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL

Setelah kalian melakukan kegiatan simulasi topologi jaringan!

Buatkan hasil simulasi yang telah kalian lakukan serta lakukan tangkapan layar (screenshot) hasil topologinya

Tuliskan IP Address hasil simulasi pada table berikut!

NO	IP Configuration	Server	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Switch
1	Ip Address	192.168.0.1	192.168.0.2	192.168.0.3	192.168.0.4	192.168.0.5	192.168.0.6

2	Subnet Mask	255.255.255.0					255.255.255.0
3	Default Gateway	-	-	-	-	-	-
4	DNS Server	-	-	-	-	-	-

TAHAP 5 ANALISI DAN EVALUASI

Tuliskan kesimpulan dari hasil kegiatan yang telah kelompok kalian lakukan !!

Kesimpulan dari hasil kegiatan dari kelompok kami bahwa terdapat adanya kesalahan konfigurasi jaringan IP address tidak sesuai dan terdapat juga beberapa komputer IP nya sama maka dari itu solusi kelompok kami sistem penomoran IP nya yang terstruktur dan perencanaan jaringan yang lebih awal.

Selamat Mengerjakan !!!

**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
SMK NEGERI 9 BENGKULU UTARA**



SMK NEGERI 9 BENGKULU UTARA

2026

Jalan Persada Nomor 01, Air Tenang, Napal Putih, Bengkulu Utara, Bengkulu 38363,
Pos-el smkn9bengkuluutara@gmail.com

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Problem Based Learning (PBL)

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 9 Bengkulu Utara
 Mata Pelajaran : Informatika
 Kelas / Fase : X / Fase E
 Materi Pokok : Jaringan Komputer (Topologi & Konfigurasi IP Address)
 Model Pembelajaran : Problem Based Learning (PBL)
 Alokasi Waktu : 6 × 45 JP (3 pertemuan)

IDENTIFIKASI	Capaian Pembelajaran (CP)	Siswa mampu memahami konsep jaringan komputer serta merancang dan mengonfigurasi jaringan sederhana secara logis, kritis, dan bertanggung jawab dengan memanfaatkan teknologi digital.
	Tujuan Pembelajaran	Siswa mampu: 1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer. 2. Merancang topologi jaringan sederhana. 3. Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan. 4. Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.

	Dimensi Profil Lulusan	Beriman, Bertakwa Kepada Tuhan Yang Maha Esa, kolaborasi, Kreatif, Mandiri, Bernalar Kritis, kreativitas, komunikasi.
DESAIN PEMBELAJARAN	Pemahaman Bermakna	Jaringan komputer yang dirancang dengan benar akan memastikan komunikasi data berjalan efektif dan mendukung aktivitas kerja serta pembelajaran.
	Pertanyaan Pemantik	1. Mengapa dua komputer yang terhubung ke jaringan yang sama tidak bisa saling berkomunikasi meskipun kabel dan perangkat sudah terpasang? 2. Apa yang akan terjadi jika beberapa komputer dalam satu jaringan menggunakan IP address yang sama?
	Materi Pembelajaran	1. pengenalan jaringan secara sederhana. 2. Praktik penyusunan jaringan sederhana dengan berbagai topologi.

PERTEMUAN 1

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah- Langkah	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	GURU	SISWA	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa. 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. 5. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya. 6. Guru memberikan pretest. 7. Guru memberikan pertanyaan	1. Siswa menjawab salam dari guru. 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa mendengar penyampaian tujuan pembelajaran dari guru. 5. Siswa menyampaikan pengalamannya dengan materi sebelumnya yaitu (Sistem Komputer). 6. Siswa mengerjakan pretest. 7. Siswa menjawab pertanyaan pematik dari guru	20 Menit

	pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran untuk membuka materi yang akan di ajarkan		
Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Orientasi Masalah	1. Guru membagikan lembar kerja siswa (LKS)	1. Siswa menerima lembar kerja siswa (LKS) dari guru	50 Menit
Mengorganisasi Siswa	1. Guru membagikan siswa kedalam kelompok. 2. Guru memandu siswa membuat hipotesis.	1. Siswa dalam berkelompok. 2. Siswa membuat hipotesis.	
Membimbing penyelidikan	1. Guru memastikan setiap kelompok memiliki komputer. 2. Siswa dibimbing	1. Siswa mengecek komputer. 2. siswa menyiapkan bahan dan alat untuk melakukan kegiatan	

	oleh guru melakukan kegiatan pengamatan.	pengamatan.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1. Guru meminta siswa memperbaiki konfigurasi tersebut hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil. 2. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil yang telah dilakukan dan meminta kelompok lain menanggapi	1. Siswa memperbaiki konfigurasi hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil. 2. Siswa mempresentasikan hasil secara kelompok Dan siswa memberikan tanggapan atas pertanyaan dari kelompok lain	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1. Guru menyampaikan umpan balik kepada siswa dan menintruksikan untuk menyimpulkan hasil temuan. 2. Guru memberikan	1. Siswa mendapatkan umpan balik dari guru dan siswa menyimpulkan hasil yang telah dilakukan. 2. Siswa mendapatkan penguatan dan mendapatkan gambaran atas	

	penguatan dan menuntun siswa untuk mendapatkan gambaran atas masalah yang ditemui tentang materi topology jaringan computer. 3. Guru meminta siswa menyimpulkan materi	masalah yang telah ditemui tentang jaringan computer. 3. Siswa menyimpulkan materi tentang jaringan computer	
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya di proyektor. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa membacakan materi pertemuan selanjutnya. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit

PERTEMUAN KEDUA

Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa. 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a. 4. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya. 5. Guru memberikan pertanyaan pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran untuk membuka materi yang akan di ajarkan	1. Siswa menjawab salam dari guru. 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa menyampaikan pengalaman nya dengan materi sebelumnya yaitu(Konfigurasi Jaringan). 5. Siswa menjawab pertanyaan pematik dari guru	20 Menit
Membimbing penyelidikan	1. Siswa dibimbing oleh guru melakukan kegiatan pengamatan dan melanjutkan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam	1. siswa menyiapkan bahan dan melanjutkan kegiatan eksperimen konfigurasi (trial and error) didalam	50 Menit

	aplikasi. 2. Guru meminta siswa memperbaiki konfigurasi tersebut hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil	aplikasi. 2. Siswa memperbaiki konfigurasi hingga indicator koneksi berwarna hijau dan pengujian ping berhasil	
Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru menyampaikan materi pertemuan selanjutnya di proyektor. 3. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa membacakan materi pertemuan selanjutnya. 3. ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit

PERTEMUAN KETIGA
KEGIATAN PEMBELAJARAN

Langkah- Langkah Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran		Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	1. Guru memberi salam kepada siswa. 2. Guru mengecek kehadiran siswa. 3. Guru meminta ketua kelas memimpin do'a. 4. Guru mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dan menanyakan materi sebelumnya. 5. Guru memberikan pertanyaan pematik sebagai kegiatan pendahuluan dalam pembelajaran untuk membuka materi yang akan di ajarkan	1. Siswa menjawab salam dari guru. 2. Siswa menyampaikan kehadirannya kepada guru. 3. Ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam kepada guru. 4. Siswa menyampaikan pengalaman nya dengan materi sebelumnya yaitu(Konfigurasi IP Jaringan). 5. Siswa menjawab pertanyaan pematik dari guru	20 Menit
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1. Guru meminta siswa menulis kesimpulan hasil yang telah dilakukan 2. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil yang telah dilakukan dan meminta kelompok lain menanggapi.	1. Siswa secara kelompok menulis kesimpulan hasil yang telah dilakukan. 2. Siswa mempresentasikan hasil secara kelompok Dan siswa memberikan tanggapan atas pertanyaan dari kelompok lain.	50 Menit

Kegiatan Penutup	1. Guru memberikan apresiasi kepada siswa atas keaktifnya dalam kegiatan pembelajaran. 2. guru memberikan Posstest. 3. Guru membagikan lembar refleksi. 4. Guru mengakhiri pembelajaran dan meminta ketua kelas memimpin do'a	1. Siswa mendapatkan apresiasi dari guru atas aktifnya dalam pembelajaran. 2. Siswa mengerjakan Posstest. 3. Siswa mengerjakan lembar refleksi. 4. ketua kelas memimpin do'a dan memberi salam bersama-sama	20 Menit
<u>ASESSMEN PEMBELAJARAN</u>	<u>Assesmen pada awal pembelajaran</u>	<u>Pretest Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital</u>	
	<u>Assesmen pada proses pembelajaran</u>	<u>Observasi Aktivitas Diskusi Kelompok</u>	
	<u>Assesmen pada akhir pembelajaran</u>	<u>Postest Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital</u>	

Bengkulu Utara, Februari 2026

P[eneliti

Caca Andika

LKS

LEMBAR KERJA SISWA

Topologi IP address



Kelompok :

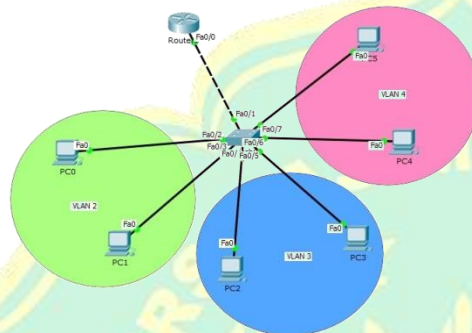
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari materi jaringan computer siswa mampu:

1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer.
2. Merancang topologi jaringan sederhana.
3. Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan.
4. Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.

TAHAP 1 ORIENTASI MASALAH



“Jaringan Lab Komputer Sekolah Bermasalah”

SMKN 9 Bengkulu Utara memiliki **laboratorium komputer dengan 20 unit komputer client dan 1 server** yang digunakan untuk pembelajaran Informatika dan ujian berbasis komputer. Semua komputer terhubung dalam satu jaringan lokal dan menggunakan koneksi internet sekolah. Namun, dalam beberapa minggu terakhir terdapat beberapa masalah berikut:

- Tidak semua komputer client dapat saling terhubung dan berbagi data ke server.
- Ditemukan bahwa **beberapa komputer memiliki IP address yang sama.**
- Topologi jaringan yang digunakan belum pernah dievaluasi sejak pertama kali lab dibangun.
- Saat ini ada 4 komputer client belum bisa terhubung ke server

Buatlah rumusan pertanyaan sesuai permasalahan diatas !!

TAHAP 2 MENGORGANISASI SISWA

buatlah hipotes/dugaan jawaban untuk rumusan pertanyaan tersebut ?

TAHAP 3 MEMBIMBING PENYELIDIKAN

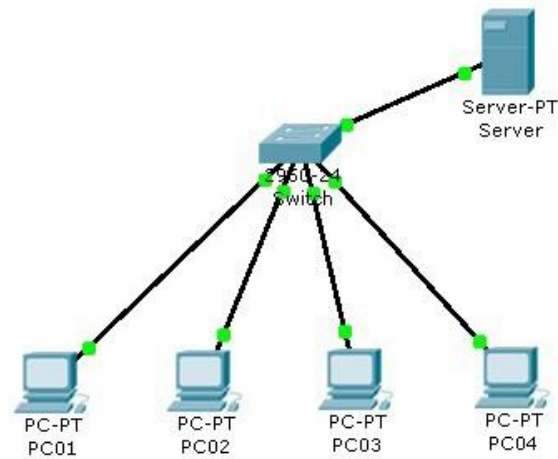
a. silahkan saudara bersama anggota kelompok melakukan penyelidikan dengan alat dan bahan dengan langkah-langkah berikut : :

1. Komputer
2. Router

Lakukan prosedur berikut secara bertahap untuk melakukannya

b. Langkah-langkah penyusunan jaringan.

1. siapkan Komputer Server dan klient
2. identifikasi perangkat yang dibutuhkan (switch, PC, Server, kabel straight)
3. diskusikan pembagian tugas anggota kelompok untuk konfigurasi:
 - IP Address & VLAN (Switch)
 - DHCP Server
 - Routing dasar (Router)
1. Hubungkan dengan kabel yang sesuai (straight-through)



TAHAP 4 MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL

Setelah kalian melakukan kegiatan penyusunan topologi jaringan!

Buatkan hasil yang telah kalian lakukan serta tuliskan IP pada Tabel berikut :

Tuliskan IP Address hasil penyusunan pada tabel berikut!

NO	IP Configuration	Server	Client 1	Client 2	Client 3	Client 4	Swicth
1	Ip Address						
2	Subnet Mask						
3	Default Gateway						
4	DNS Server						

TAHAP 5 ANALISI DAN EVALUASI

Tuliskan kesimpulan dari hasil kegiatan yang telah kelompok kalian lakukan !!

RENCANA

PELAKSANAAN PEMBELAJARAN



Satuan Pendidikan : _____ SMK Negeri 9 Bengkulu Utara _____

Muatan Pelajaran : _____ Jaringan Komputer _____

Tema : _____

Sub Tema : _____

Kelas/Semester : _____ SEPULUH (X) _____

Alokasi Waktu : _____ 6 X 45 JP _____

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Model Pembelajaran Konvensional (Ceramah, Tanya Jawab, Penugasan)

A. IDENTITAS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 9 Bengkulu Utara
 Mata Pelajaran : Informatika
 Kelas / Fase : X / Fase E
 Materi Pokok : Topologi & IP Address
 Alokasi Waktu : 6 x 45 JP (3 Pertemuan)

B. CAPAIAN & TUJUAN PEMBELAJARAN

Peserta didik mampu :

1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer.
2. Merancang topologi jaringan sederhana.
3. Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan.
4. Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.

C. MATERI PEMBELAJARAN

1. pengenalan jaringan secara sederhana.
2. Praktik penyusunan jaringan sederhana dengan berbagai topologi.

D. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (Topologi Jaringan)

TAHAP	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
PENDAHULUAN	Salam, doa, absensi, apersepsi, penyampaian tujuan.	Menjawab salam, berdoa, memperhatikan.	10 menit
INTI (CERAMAH)	Menjelaskan materi secara sistematis menggunakan PPT/papan tulis.	Menyimak dan mencatat materi.	30 menit

TANYA JAWAB	Memberikan pertanyaan dan penguatan.	Menjawab dan bertanya.	10 menit
PENUGASAN	Memberikan latihan soal individu.	Mengerjakan soal.	30 menit
PENUTUP	Menyimpulkan materi dan refleksi singkat.	Mencatat kesimpulan.	10 menit

Pertemuan 2 (IP Address & Subnet Mask)

TAHAP	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
PENDAHULUAN	Salam, doa, absensi, apersepsi, penyampaian tujuan.	Menjawab salam, berdoa, memperhatikan.	10 menit
INTI (CERAMAH)	Menjelaskan materi secara sistematis menggunakan PPT/papan tulis.	Menyimak dan mencatat materi.	30 menit
TANYA JAWAB	Memberikan pertanyaan dan penguatan.	Menjawab dan bertanya.	10 menit
PENUGASAN	Memberikan latihan soal individu.	Mengerjakan soal.	30 menit
PENUTUP	Menyimpulkan materi dan refleksi singkat.	Mencatat kesimpulan.	10 menit

Pertemuan 3 (Latihan & Evaluasi)

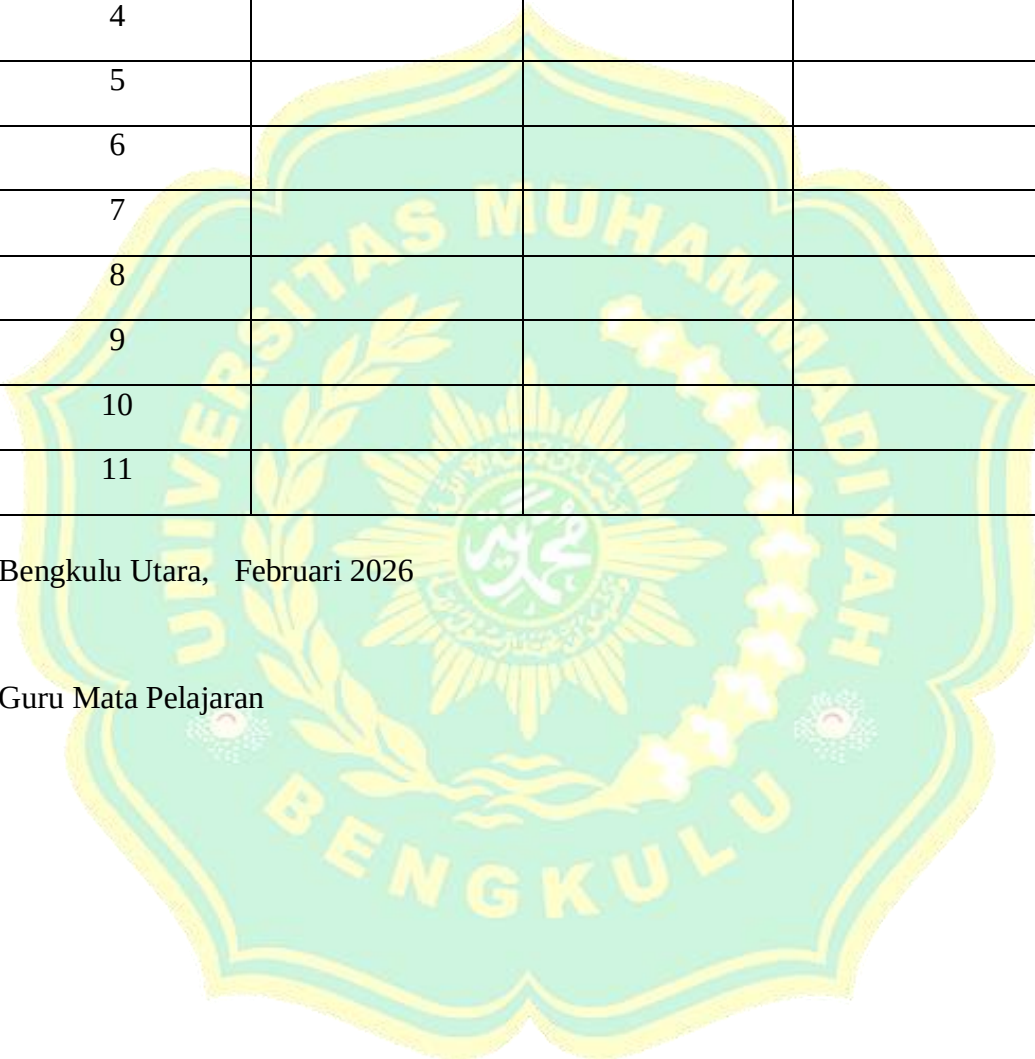
TAHAP	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
PENDAHULUAN	Salam, doa, absensi, apersepsi, penyampaian tujuan.	Menjawab salam, berdoa, memperhatikan.	10 menit
INTI (CERAMAH)	Menjelaskan materi secara sistematis menggunakan PPT/papan tulis.	Menyimak dan mencatat materi.	30 menit
TANYA JAWAB	Memberikan pertanyaan dan penguatan.	Menjawab dan bertanya.	10 menit
PENUGASAN	Memberikan latihan soal individu.	Mengerjakan soal.	30 menit
PENUTUP	Menyimpulkan materi dan refleksi singkat.	Mencatat kesimpulan.	10 menit

E. LEMBAR OBSERVASI KELAS KONTROL

No	Nama Siswa	Skor	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Bengkulu Utara, Februari 2026

Guru Mata Pelajaran



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKS)

Mata Pelajaran : Informatika
Materi : Topologi Jaringan dan IP Address
Kelas : X TSM
Nama Siswa :

A. Tujuan Pembelajaran

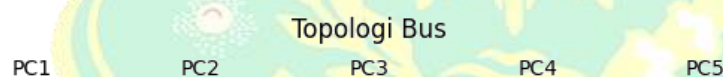
1. Memahami konsep dasar topologi jaringan computer.
2. Merancang topologi jaringan sederhana.
3. Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan.
4. Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif.

B. Petunjuk Pengerjaan

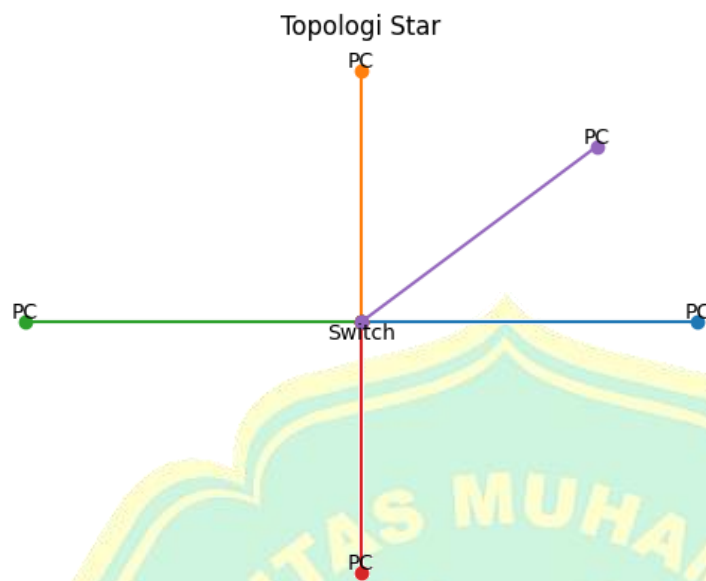
1. Bacalah soal dengan teliti.
2. Kerjakan secara individu.
3. Tuliskan jawaban dengan rapi.
4. Waktu pengerjaan 30 menit.

C. Materi Topologi Jaringan

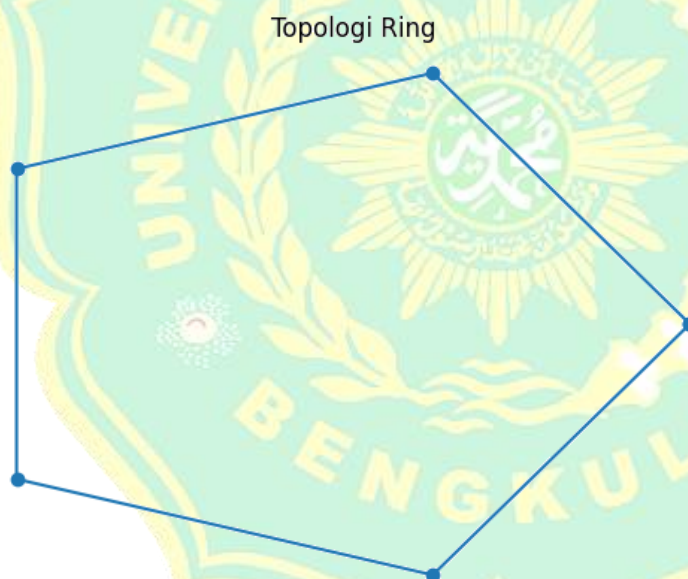
Perhatikan gambar topologi jaringan berikut.

1. Topologi Bus

2. Topologi Star

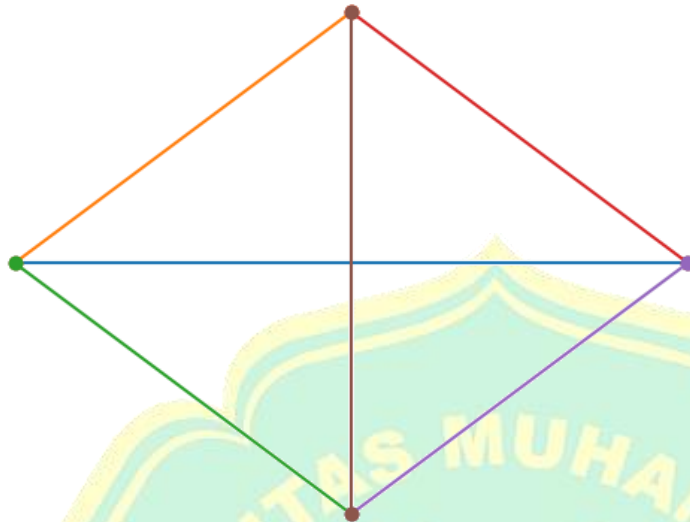


3. Topologi Ring



4. Topologi Mesh

Topologi Mesh



D. Soal Latihan

1. Jelaskan pengertian jaringan komputer!
2. Sebutkan 4 jenis topologi jaringan komputer!
3. Jelaskan kelebihan topologi Star!
4. Apa yang dimaksud dengan IP Address?
5. Apa yang terjadi jika dua komputer memiliki IP Address yang sama?
6. Tentukan Network ID dari IP Address berikut: 192.168.1.10/24

E. Refleksi

1. Materi apa yang paling Anda pahami hari ini?
2. Materi apa yang masih sulit dipahami?

Lampiran 3. Soal hasil belajar kognitif

SOAL TES HASIL BELAJAR KOGNITIF

NAMA : Azahra Angges Inati
 KELAS : X DKV
 MATA PELAJARAN : Informatika
 SEKOLAH : SMK N 9 BU

Petunjuk:

- jawablah soal-soal dibawah ini dengan jujur, cermat dan tepat
- kerjakan soal dengan tulisan tangan dan dapat terbaca dengan jelas dan rapi
- apabila ada hal-hal yang tidak mengerti silakan tanyakan dengan guru yang bersangkutan
- jangan lupa menulis identitas diri

Soal Pilihan Ganda

- Jaringan komputer adalah ...
 - Kumpulan komputer yang berdiri sendiri
 - ☒ Sistem komputer yang saling terhubung untuk berbagi data
 - Perangkat lunak pengolah data
 - Sistem operasi jaringan
 - Jaringan administrator
- Fungsi utama jaringan komputer adalah ...
 - Menyimpan data
 - ☒ Berbagi sumber daya
 - Memperbesar RAM
 - Mempercepat prosesor

7. IP address berfungsi untuk ...

- A. Mengidentifikasi perangkat
- B. Mempercepat jaringan
- ☒ C. Menyimpan data
- D. Mengatur sistem operasi
- E. Menciptakan sistem

8. IP address versi IPv4 terdiri dari ... bit

- A. 16
- B. 24
- C. 32
- ☒ D. 64
- E. 72

9. Subnetting digunakan untuk ...

- ☒ A. Memperbesar jaringan
- B. Membagi jaringan menjadi lebih kecil
- C. Menghapus jaringan
- D. Memperlambat jaringan
- E. Mempercepat jaringan

10. Cisco Packet Tracer digunakan untuk ...

- A. Pengolahan data
- ☒ B. Simulasi jaringan
- C. Desain grafis
- D. Pemrograman
- E. Perakitan

11. Jika sebuah sekolah ingin jaringan yang mudah dikembangkan dan mudah diperbaiki, topologi terbaik adalah....

- A. Bus
- B. Ring
- ☒ C. Star
- D. Mesh
- E. Tre

12. Seorang teknisi memilih menggunakan subnetting pada jaringan sekolah, keputusan tersebut tepat karena subnetting dapat....

- A. Mengurangi keamanan jaringan
- ☒ B. Membagi jaringan agar lebih terstruktur
- C. Memperlambat transfer data
- D. Menghapus alamat IP
- E. Memperlambat penyusunan jaringan

13. Seorang siswa diminta merancang jaringan sederhana menggunakan cisco packet tracer, langkah awal yang paling tepat adalah...

- A. Menjalankan simulasi langsung
- ☒ B. Menentukan topologi dan perangkat jaringan
- C. Menghubungkan semua kabel
- D. Melakukan pengujian koneksi
- E. Melakukan ping jaringan

14. Topologi yang paling sesuai untuk jaringan laboratorium sekolah adalah...

- ☒ A. Bus
- B. Ring
- C. Star

- D. Linear
- E. Mesh

15. Penggunaan topologi bus kurang efektif untuk jaringan besar karena...

- A. Biaya instalasi mahal
- B. Sulit dikembangkan dan rawan gangguan
- C. Membutuhkan banyak perangkat aktif
- ☒ D. Kecepatan sangat tinggi
- E. Sulit pengujian ping

16. Sebuah laboratorium komputer memiliki 20 unit komputer yang sering mengalami gangguan jaringan ketika salah satu kabel utama terputus. Analisislah jenis topologi jaringan yang kemungkinan digunakan dan jelaskan kelemahan topologi tersebut!

17. Sebuah kantor dengan 10 komputer memiliki anggaran terbatas. Evaluasilah topologi jaringan yang paling tepat digunakan beserta alasan logisnya

18. Rancanglah desain topologi jaringan untuk laboratorium komputer dengan 10 unit PC, 1 server, dan 1 printer jaringan! Jelaskan alasan pemilihan topologi!

SELAMAT MENGERJAKAN !!

Jawaban

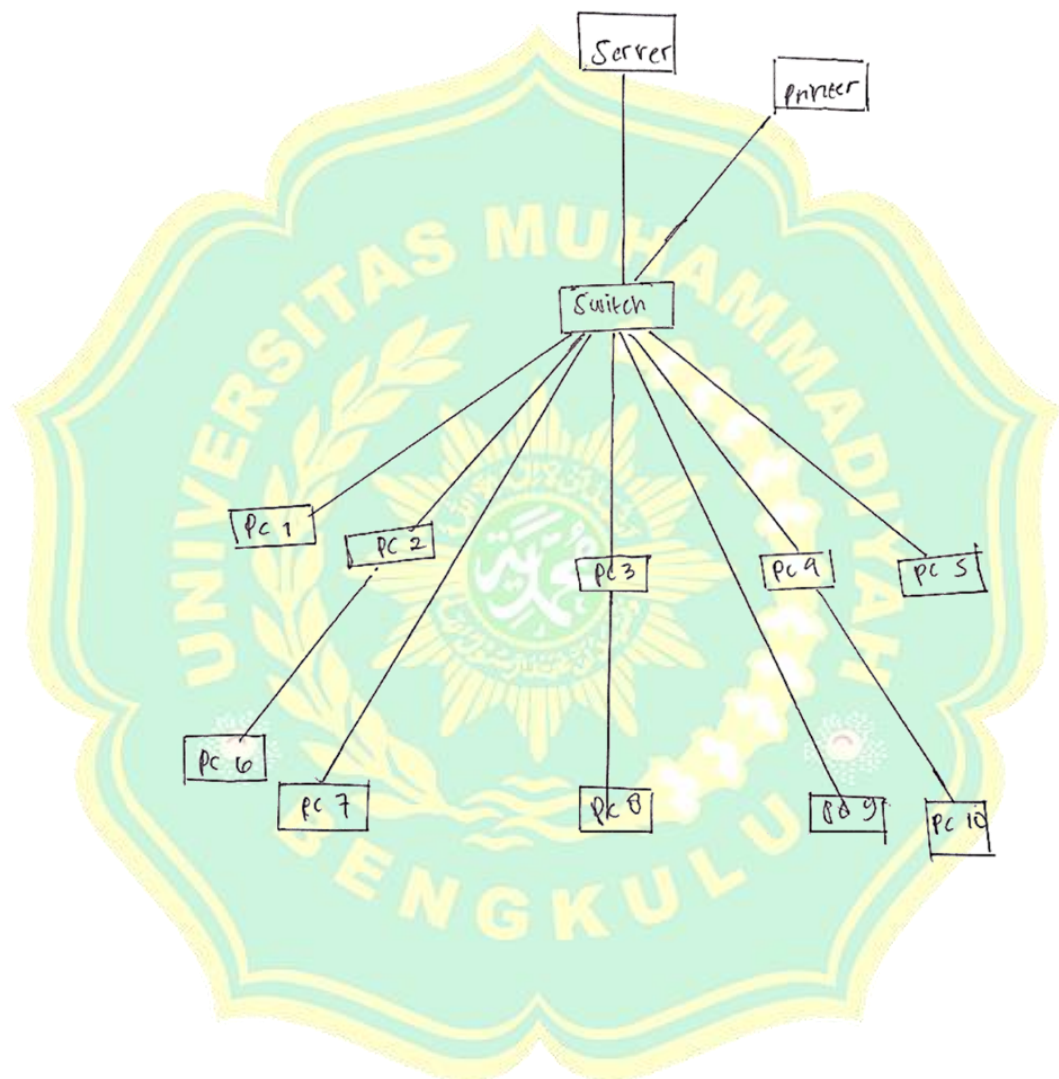
16. Analisis Saya topologi bus, semua komputer terhubung ke satu kabel utama. Jika salah satu kabel utama putus seluruh jaringan sering terganggu ciri khas topologi bus.

Kelemahan topologi bus jika kabel utama terputus dan rusak maka seluruh jaringan akan terganggu

17. Menurut saya topologi star yang saya pilih karena alasannya adalah jika satu kabel rusak yang lain tetap normal, dan performanya tetap lebih stabil.

18.

Topologi Star - Labortatorium Komputer



Lampiran 4. Kisi-Kisi Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Tujuan Pembelajaran	Level Kognitif	Nomor Soal
1	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer.	C1	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14
2	Merancang topologi jaringan sederhana.	C2	2, 9, 13, 15
		C3	11, 12
3	Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi	C4	16
4	Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi	C5	17
5	Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan komunikatif	C6	18

Kunci Jawaban Soal Tes Hasil Belajar Kognitif

No	Tujuan Pembelajaran	Level Kognitif	Soal	Kunci Jawaban	Skor
1	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	Jaringan komputer adalah ...	B. Sistem komputer yang saling terhubung	2
2	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C2	Fungsi utama jaringan komputer adalah ...	B. Berbagi sumber daya	2
3	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	Perangkat jaringan yang berfungsi menghubungkan dua jaringan berbeda adalah ...	C. Router	2
4	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	Switch bekerja pada lapisan ... dalam model OSI	D. Data Link	2
5	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	Topologi jaringan yang menggunakan satu kabel utama adalah ...	C. Bus	2
6	Memahami	C1	Kelebihan topologi	B. Mudah	2

	konsep dasar topologi jaringan komputer		star adalah ...	dikembangkan	
7	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	IP address berfungsi untuk ...	A. Mengidentifikasi perangkat	2
8	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	IP address versi ipv4 terdiri dari ... bit	C. 32	2
9	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C2	Subnetting digunakan untuk ...	B. Membagi jaringan menjadi lebih kecil	2
10	Memahami konsep dasar topologi jaringan komputer	C1	Cisco Packet Tracer digunakan untuk ...	B. Simulasi jaringan	2
11	Merancang topologi jaringan sederhana.	C3	Jika sebuah sekolah ingin jaringan yang mudah dikembangkan dan mudah diperbaiki, topologi	C. Star	2

			terbaik adalah....		
12	Merancang topologi jaringan sederhana.	C3	Seorang teknisi memilih menggunakan subnetting pada jaringan sekolah ,keputusan tersebut tepat karena subnetting dapat....	B. Membagi jaringan agar lebih terstruktur	2
13	Merancang topologi jaringan sederhana.	C2	Seorang siswa diminta merancang jaringan sederhana menggunakan cisco packet tracer,langkah awal yang paling tepat adalah...	B. Menentukan topologi dan perangkat jaringan	2
14	Merancang topologi jaringan sederhana.	C1	Topologi yang paling sesuai untuk jaringan laboratorium sekolah adalah...	C. Star	2
15	Merancang topologi jaringan sederhana.	C2	Penggunaan topologi bus kurang efektif untuk jaringan besar karena...	B. Sulit dikebangkan dan rawan gangguan	2
16	Menyelesaikan masalah konfigurasi	C4	Sebuah laboratorium komputer memiliki	Topologi Bus; jika backbone	20

	jaringan dalam simulasi		20 unit komputer yang sering mengalami gangguan jaringan ketika salah satu kabel utama terputus. Analisislah jenis topologi jaringan yang kemungkinan digunakan dan jelaskan kelemahan topologi tersebut!	terputus seluruh jaringan terganggu karena semua perangkat bergantung pada satu jalur utama	
17	Menyelesaikan masalah konfigurasi jaringan dalam simulasi	C5	Sebuah kantor dengan 10 komputer memiliki anggaran terbatas. Evaluasilah topologi jaringan yang paling tepat digunakan beserta alasan logisnya	Star lebih direkomendasikan karena stabil dan biaya masih terjangkau untuk skala kecil	25
18	Menyajikan hasil rancangan jaringan secara kolaboratif dan	C6	Rancanglah desain topologi jaringan untuk laboratorium komputer dengan 10 unit PC, 1 server, dan 1 printer jaringan!	Menggunakan topologi star dengan switch sebagai pusat; mudah	25

	komunikatif		Jelaskan alasan pemilihan topologi!	dikontrol dan dikembangkan	
--	-------------	--	-------------------------------------	----------------------------	--



Lampiran 5. Pernyataan Angket Keterampilan Literasi Digital

ANGKET
KETERAMPILAN LITERASI DIGITAL SISWA
 Pada Pembelajaran Jaringan Komputer di SMKN 9 Bengkulu Utara

Identitas Responden :

Nama : Azahra Angges Inati
 Kelas : X DKV
 Sekolah : SMKN 9 BU
 Hari/Tanggal : Senin, 9 Maret 2020

Petunjuk Pengisian Angket :

1. baca dengan CERMAT dan TELITI setiap pernyataan yang tertera di angket.
2. terdapat lima pilihan jawaban untuk setiap pernyataan, pilihlah jawaban yang paling sesuai dan mewakili anda.
 5 : Sangat Setuju (SS)
 4 : Setuju (S)
 3 : Ragu-ragu (R)
 2 : Tidak Setuju (TS)
 1 : Sangat Tidak Setuju (STS)
3. Angket ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterampilan literasi digital siswa. Berilah tanda (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang paling sesuai dengan kondisi dan pengalaman Anda.
4. setiap pernyataan dijawab dengan sejujur-jujurnya.

Daftar Pernyataan Angket Keterampilan Literasi Digital

NO	PERNYATAAN	SS	S	R	TS	STS
1	Saya mampu mengoperasikan dan memilih perangkat, kabel, dan menghubungkannya jaringan ke komputer.		✓			
2	Saya mampu melakukan konfigurasi IP Address pada perangkat Komputer.		✓			
3	Saya mampu menganalisis masalah konektivitas (troubleshooting) menggunakan <i>ping</i> .		✓			
4	Saya terampil mencari tutorial atau referensi teknis di internet untuk menyelesaikan masalah jaringan		✓			
5	Saya menghargai pendapat teman saat diskusi kelompok dalam memecahkan masalah jaringan.		✓			
6	Saya tidak menyalin (copypaste) hasil konfigurasi teman atau internet tanpa memahaminya.		✓			
7	Saya memahami pentingnya konfigurasi <i>password</i> pada perangkat router/switch di Komputer		✓			
8	Saya mengerti cara membatasi akses (firewall/ACL) dasar dalam jaringan Komputer.		✓			
9	Saya lebih mudah memahami konsep jaringan secara langsung menggunakan		✓			

	daripada teori saja.					
10	Model PBL mendorong saya untuk aktif bereksplorasi (mencoba-coba).		✓			
11	Saya mampu menyajikan hasil konfigurasi jaringan dalam bentuk laporan/presentasi.		✓			
12	Saya merasa literasi digital saya meningkat melalui pembelajaran PBL.		✓			
13	Saya terampil mencari tutorial atau referensi teknis jaringan komputer melalui internet.		✓			
14	Saya dapat membedakan informasi konfigurasi jaringan yang benar dan yang kurang tepat di internet.		✓			
15	Saya mampu menganalisis masalah konektivitas jaringan menggunakan perintah <i>ping</i> .		✓			
16	Saya dapat menemukan penyebab kesalahan konfigurasi jaringan pada Komputer.		✓			
17	Saya lebih mudah memahami konsep jaringan melalui simulasi visual Cisco Packet Tracer.		✓			
18	Model Problem Based Learning mendorong saya untuk aktif bereksperimen.			✓		
19	Saya memahami pentingnya penggunaan password pada router atau switch dalam simulasi jaringan.		✓			

20	Saya menyadari pentingnya keamanan data dan akses jaringan dalam pembelajaran.			✓		
----	--	--	--	---	--	--

Napal Putih Februari 2026

Responden

Zuly.
(Azahra Angges Inari.)



Lampiran 6. Kisi-Kisi Angket

Kisi-Kisi Angket Keterampilan Literasi Digital

No	Dimensi	Indikator	No Pernyataan
1	Akses & Operasional Digital	Mengoperasikan perangkat dan aplikasi digital	1-2,7-8
2	Literasi Informasi Digital	Mencari dan mengevaluasi informasi digital	4,12,13-14
3	Berpikir Kritis Digital	Menganalisis dan memecahkan masalah digital	3,9,15-16
4	Kreasi & Komunikasi Digital	Membuat dan mengomunikasikan konten digital	10-11,17-18
5	Etika & Keamanan Digital	Penggunaan teknologi secara etis dan aman	5-6,19-20

Adopsi (Fatimah Lutfiati syifa,2024)

Lampiran 7. Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN

Judul Tesis : Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan internet

Sub Bab : IP Address dan Topologi Jaringan

Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

Lembar penilaian rencana perencanaan pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kevalidan produk yang dihasilkan untuk mengetahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini diucapkan terima kasih.

Petunjuk pengisian lembar penilaian:

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : Tidak Baik
 - 2 : Kurang Baik
 - 3 : Cukup Baik

4 : Baik

5 : Baik Sekali

2. Kolom paling kanan berisi kolom komentar dan saran jika ada kesalahan. Bapak/Ibu dimohon memberi saran, kritik atau masukan pada lembar terakhir.

A. IDENTITAS MATA PELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kejelasan dan Kelengkapan Identitas							
1.	Mencantumkan nama satuan pendidikan					✓	
2.	Mencantumkan nama penyusun					✓	
3.	Mencantumkan nama mata pelajaran					✓	
4.	Mencantumkan kelas					✓	
5.	Mencantumkan semester					✓	
6.	Mencantumkan alokasi waktu					✓	
7.	Mencantumkan dimensi profil lulusan					✓	
8.	Mencantumkan capaian pembelajaran					✓	
9.	Mencantumkan lintas disiplin ilmu				✓		
10.	Mencantumkan tujuan pembelajaran					✓	
11.	Mencantumkan topik pembelajaran					✓	
12.	Mencantumkan praktik pedagogis					✓	
13.	Mencantumkan kemitraan pembelajaran				✓		
14.	Mencantumkan lingkungan Pembelajaran				✓		
15.	Mencantumkan pemanfaatan digital				✓		
Indikator Penilaian: Ketepatan Alokasi Waktu							
16.	Keefektipan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan					✓	
17.	Keefisienan waktu yang dialokasikan					✓	

B. RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Rumusan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran							
18.	Penjabaran tujuan pembelajaran mengacu pada capaian pembelajaran					✓	
19.	Menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati					✓	
20.	Keterkaitan dan keterpaduan antara capaian pembelajaran dan tujuan Pembelajaran					✓	

C. MATERI PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran							
21.	Kesesuaian materi pembelajaran yang disajikan dengan tujuan pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Kemampuan dan Kebutuhan Belajar Siswa							
22.	Keterkaitan dan keterpaduan antara capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					✓	
23.	Memperhatikan perbedaan tingkat kemampuan siswa					✓	
24.	Berorientasi pada kebutuhan belajar Siswa					✓	

D. PEMILIHAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran							
25.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Materi Pembelajaran							
26.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran					✓	

	dengan materi pembelajaran						
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Karakteristik Siswa							
27.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan karakteristik siswa					✓	
28.	Pemberdayaan siswa dalam kegiatan Pembelajaran					✓	

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Standar Proses							
29.	Ketepatan apersepsi dan motivasi pada kegiatan pendahuluan					✓	
30.	Ketepatan pada kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dirancang runtut dan Bermakna					✓	
31.	Ketepatan penarikan kesimpulan, refleksi pada kegiatan penutup					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Pembelajaran dengan Saintific							
32.	Kesesuaian dengan langkah-langkah Pembelajaran					✓	
33.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara kritis dan Sistematis					✓	

F. PEMILIHAN SUMBER BELAJAR

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dengan Tujuan Pembelajaran							
34.	Kesesuaian sumber belajara dengan materi pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dengan Tujuan Pembelajaran							
35.	Kesesuaian sumber belajar dan materi Pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dan Karakteristik Siswa							

36.	Kesesuaian sumber belajar dan karakteristik siswa					✓	
-----	---	--	--	--	--	---	--

G. KOMENTAR DAN SARAN

(RPP sudah bisa digunakan untuk penelitian)

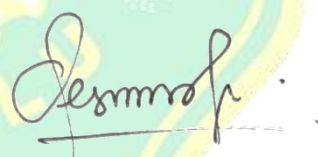
H. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian di atas, Rencana Perencanaan Pembelajaran yang dikembangkan ini dinyatakan.

a. Layak diuji cobakan tanpa revisi	✓
b. Layak diuji cobakan dengan revisi	
c. Tidak layak diuji cobakan	

(Mohon Bapak/Ibu melingkari/centang salah satu huruf yang sesuai dengan kesimpulan)

Bengkulu, Januari
2026 Validator,



Desmi Fitri, M.Kom
NIP. 198307132022212018

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Judul Tesis : Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan internet

Sub Bab : IP Address dan Topologi Jaringan

Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pelaksanaan pembelajaran Informatika.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 : Tidak Baik
 - 2 : Kurang Baik
 - 3 : Cukup Baik
 - 4 : Baik
 - 5 : Baik Sekali
2. Jika ada yang perlu dikomentari/disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada bagian perbaikan/saran atau langsung pada lembar soal.

3. Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Isi yang Disajikan:						
1.	LKS disajikan sesuai capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					✓
2.	Merupakan materi/tugas yang esensial					✓
3.	Masalah yang diangkat sesuai dengan tingkat kognisi siswa					✓
4.	Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
5.	Kegiatan disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu					✓
6.	Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓
Bahasa:						
7.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kognisi siswa					✓
9.	Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
10.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah Dimengerti					✓
11.	Kejelasan petunjuk atau arahan					✓

Rekomendasi Validator:

(Lembar kerja siswa sudah bisa digunakan untuk penelitian)

Bengkulu, Januari
2026 Validator,



Desmi Fitri, M.Kom
NIP. 198307132022212018

LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Judul Tesis : Model *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani,M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan internet

Sub Bab : IP Address dan Topologi Jaringan

Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

Petunjuk:

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:
1 : Tidak Baik
2 : Kurang Baik
3 : Cukup Baik
4 : Baik
5 : Baik Sekali
2. Jika ada yang perlu dikomentari/disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada bagian perbaikan/saran atau langsung pada lembar soal.

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Materi atau Isi						
1.	Soal sesuai tujuan pembelajaran yang ingin Dicapai					✓
2.	Soal sesuai dengan indikator pemahaman konsep yang diukur					✓

3.	Soal sesuai kemampuan pemahaman konsep yang diukur					✓
B. Kontruksi						
4.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal					✓
5.	Tidak membuat siswa bingung dalam memahami soal					✓
6.	Perintah yang digunakan dalam soal disajikan dengan jelas					✓
7.	Soal tidak diulang-ulang					✓
C. Bahasa						
8.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
9.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
10.	Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah Dipahami					✓
Jumlah Skor						
Jumlah Total						

Komentar dan Saran:

(Soal untuk tes sudah bisa di gunakan untuk penelitian)

Bengkulu, Januari
2026 Validator,



Desmi Fitri, M.Kom
NIP. 198307132022212018

LEMBAR VALIDASI ANGKET LITERASI DIGITAL

Judul Tesis : Model *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan internet

Sub Bab : IP Address dan Topologi Jaringan

Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

A. TUJUAN

Validasi angket literasi digital ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir pernyataan telah sesuai dengan konstruk yang diukur, menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, serta layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Melalui penilaian ahli, instrumen dapat diperbaiki dan disempurnakan sehingga menghasilkan angket yang valid, berkualitas, dan tepat untuk mengukur motivasi belajar siswa.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

1 : Sangat tidak Sesuai (STS)

2 : Tidak setuju (TS)

3 : Ragu-ragu (R)

4 : Setuju (S)

5 : Sangat Setuju (SS)

2. Jika ada yang perlu dikomentari/disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada kolom perbaikan/saran atau langsung dapat menuliskan pada naskah yang perlu direvisi.

3. Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Petunjuk						
1.	Petunjuk pengisian instrumen jelas					✓
2.	Petunjuk tidak menimbulkan penafsiran Ganda					✓
B. Isi						
3.	Pernyataan disajikan secara sistematis					✓
4.	Kalimat pernyataan diungkap secara lugas					✓
5.	Kalimat pernyataan singkat dan jelas					✓
C. Bahasa						
6.	Penggunaan kaidah bahasa sesuai dengan pedoman ejaan yang disempurnakan					✓
7.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
8.	Struktur kalimatnya sederhana					✓
9.	Sesuai dengan tingkat umur/jenjang Responden					✓

Komentar dan Saran:

(Angket literasi digital sudah bisa digunakan)

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas terhadap aspek petunjuk, isi, dan bahasa, instrumen angket literasi digital yang diadopsi ini dinyatakan.

a. Instrumen tidak dapat digunakan	
b. Instrumen dapat digunakan dengan banyak perbaikan	
c. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit perbaikan	
d. Instrumen dapat digunakan	✓

(Mohon Bapak/Ibu melingkari/centang salah satu huruf yang sesuai dengan kesimpulan)

Bengkulu, Januari
2026 Validator,



Desmi Fitri, M.Kom
NIP. 198307132022212018

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PERENCANAAN PEMBELAJARAN

Judul Tesis : Model *problem based learning* berbantuan *cisco packet tracer* untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan

internet Sub Bab : IP Address dan Topologi

Jaringan Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

Lembar penilaian rencana perencanaan pembelajaran ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kevalidan produk yang dihasilkan untuk mengetahui layak atau tidaknya RPP tersebut digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini diucapkan terima kasih.

Petunjuk pengisian lembar penilaian:

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun skala penilaian adalah sebagai berikut:

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Cukup Baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik Sekali

2. Kolom paling kanan berisi kolom komentar dan saran jika ada kesalahan. Bapak/Ibu dimohon memberi saran, kritik atau masukan pada lembar terakhir.

A. IDENTITAS MATA PELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kejelasan dan Kelengkapan Identitas							
1.	Mencantumkan nama satuan pendidikan					✓	
2.	Mencantumkan nama penyusun					✓	
3.	Mencantumkan nama mata pelajaran					✓	
4.	Mencantumkan kelas					✓	
5.	Mencantumkan semester					✓	
6.	Mencantumkan alokasi waktu					✓	
7.	Mencantumkan dimensi profil lulusan					✓	
8.	Mencantumkan capaian pembelajaran					✓	
9.	Mencantumkan lintas disiplin ilmu				✓		
10.	Mencantumkan tujuan pembelajaran					✓	
11.	Mencantumkan topik pembelajaran					✓	
12.	Mencantumkan praktik pedagogis				✓		
13.	Mencantumkan kemitraan pembelajaran				✓		
14.	Mencantumkan lingkungan Pembelajaran				✓		
15.	Mencantumkan pemanfaatan digital				✓		
Indikator Penilaian: Ketepatan Alokasi Waktu							
16.	Keefektifan waktu yang dialokasikan untuk mencapai tujuan					✓	
17.	Keefisienan waktu yang dialokasikan					✓	

**B. RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN DAN TUJUAN
PEMBELAJARAN**

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Rumusan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran							
18.	Penjabaran tujuan pembelajaran mengacu pada capaian pembelajaran					✓	
19.	Menggunakan kata kerja operasional yang dapat diukur/diamati					✓	
20.	Keterkaitan dan keterpaduan antara capaian pembelajaran dan tujuan Pembelajaran					✓	

C. MATERI PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran							
21.	Kesesuaian materi pembelajaran yang disajikan dengan tujuan pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Kemampuan dan Kebutuhan Belajar Siswa							
22.	Keterkaitan dan keterpaduan antara capaian pembelajaran dan tujuan Pembelajaran					✓	
23.	Memperhatikan perbedaan tingkat kemampuan siswa					✓	
24.	Berorientasi pada kebutuhan belajar Siswa					✓	

D. PEMILIHAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Tujuan Pembelajaran							
25.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					✓	

Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Materi Pembelajaran							
26.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran					✓	
	dengan materi pembelajaran						
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Karakteristik Siswa							
27.	Kesesuaian pendekatan pembelajaran dengan karakteristik siswa					✓	
28.	Pemberdayaan siswa dalam kegiatan Pembelajaran					✓	

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian dengan Standar Proses							
29.	Ketepatan apersepsi dan motivasi pada kegiatan pendahuluan					✓	
30.	Ketepatan pada kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dirancang runtut dan Bermakna					✓	
31.	Ketepatan penarikan kesimpulan, refleksi pada kegiatan penutup					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Pembelajaran dengan Saintific							
32.	Kesesuaian dengan langkah-langkah Pembelajaran					✓	
33.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara kritis dan Sistematis					✓	

F. PEMILIHAN SUMBER BELAJAR

No.	Butir Penilaian	Skor					Catatan
		1	2	3	4	5	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dengan Tujuan Pembelajaran							
34.	Kesesuaian sumber belajara dengan materi pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dengan Tujuan Pembelajaran							

35.	Kesesuaian sumber belajar dan materi Pembelajaran					✓	
Indikator Penilaian: Kesesuaian Sumber Belajar dan Karakteristik Siswa							
36.	Kesesuaian sumber belajar dan karakteristik siswa					✓	

G. KOMENTAR DAN SARAN

“RPP sudah bisa digunakan untuk penelitian”

H. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian di atas, Rencana Perencanaan Pembelajaran yang dikembangkan ini dinyatakan.

a. Layak diuji cobakan tanpa revisi	
b. Layak diuji cobakan dengan revisi	✓
c. Tidak layak diuji cobakan	

(Mohon Bapak/Ibu melingkari/centang salah satu huruf yang sesuai dengan kesimpulan)

Bengkulu, 22
Februari 2026
Validator,



Dr. Rizki Pratama, M.Pd
NIDN. 0209128902

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Judul Tesis : Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2.Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan

internet Sub Bab : IP Address dan Topologi

Jaringan Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pelaksanaan pembelajaran Informatika.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia.

Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

1 : Tidak Baik

2 : Kurang Baik

3 : Cukup Baik

4 : Baik

5 : Baik Sekali

2. Jika ada yang perlu disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada bagian perbaikan/saran atau langsung pada lembar soal.

3. Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Isi yang Disajikan:						
1.	LKS disajikan sesuai capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran					✓
2.	Merupakan materi/tugas yang esensial					✓
3.	Masalah yang diangkat sesuai dengan tingkat kognisi siswa					✓
4.	Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan yang jelas					✓
5.	Kegiatan disajikan dapat menumbuhkan rasa ingin tahu					✓
6.	Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi					✓
Bahasa:						
7.	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kognisi siswa					✓
9.	Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
10.	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti					✓
11.	Kejelasan petunjuk atau arahan					✓

C. Rekomendasi Validator:

“LKS sudah bisa digunakan untuk penelitian”

Bengkulu, 22 Februari 2026

Validator:

Dr. Rizki Pratama, M.Pd

NIDN. 0209128902

LEMBAR VALIDASI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Judul Tesis : Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan

internet Sub Bab : IP Address dan Topologi

Jaringan Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

A. Petunjuk:

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia. Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

- 1 : Tidak Baik
- 2 : Kurang Baik
- 3 : Cukup Baik
- 4 : Baik
- 5 : Baik Sekali

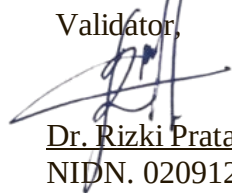
2. Jika ada yang perlu dikomentari/disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada bagian perbaikan/saran atau langsung pada lembar soal.

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Materi atau Isi						
1.	Soal sesuai tujuan pembelajaran yang ingin Dicapai					✓
2.	Soal sesuai dengan indikator pemahaman konsep yang diukur					✓
3.	Soal sesuai kemampuan pemahaman konsep yang diukur					✓
B. Kontruksi						
4.	Adanya petunjuk yang jelas tentang cara pengerjaan soal					✓
5.	Tidak membuat siswa bingung dalam memahami soal					✓
6.	Perintah yang digunakan dalam soal disajikan dengan jelas					✓
7.	Soal tidak diulang-ulang					✓
C. Bahasa						
8.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
9.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
10.	Menggunakan kalimat yang jelas dan mudah Dipahami					✓
Jumlah Skor						
Jumlah Total						

B. Komentar dan Saran:

“Soal sudah bisa digunakan untuk penelitian”

Bengkulu, 22
Februari 2026
Validator,



Dr. Rizki Pratama, M.Pd
NIDN. 0209128902

LEMBAR VALIDASI ANGKET LITERASI DIGITAL

Judul Tesis : Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara

Pembimbing : 1. Dr.Tomi Hidayat, M.Pd
2. Dr. Apriza Fitriani, M.Pd

Mata Pelajaran : Informatika

Bab : Jaringan Komputer dan

internet Sub Bab : IP Address dan Topologi

Jaringan Semester : 2 (Genap)

Kelas : X (Sepuluh)

A. TUJUAN

Validasi angket literasi digital ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap butir pernyataan telah sesuai dengan konstruk yang diukur, menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami, serta layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Melalui penilaian ahli, instrumen dapat diperbaiki dan disempurnakan sehingga menghasilkan angket yang valid, berkualitas, dan tepat untuk mengukur motivasi belajar siswa.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda checlisk (v) pada kolom skor penilaian yang tersedia.

Adapun deskripsi skala penilaian adalah sebagai berikut:

- 1 : Sangat tidak Sesuai (STS)
- 2 : Tidak setuju (TS)
- 3 : Ragu-ragu (R)

4 : Setuju (S)

5 : Sangat Setuju (SS)

2. Jika ada yang perlu dikomentari/disarankan untuk perbaikan mohon ditulis pada kolom perbaikan/saran atau langsung dapat menuliskan pada naskah yang perlu direvisi.

3. Penilaian

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Petunjuk						
1.	Petunjuk pengisian instrumen jelas					✓
2.	Petunjuk tidak menimbulkan penafsiran Ganda					✓
B. Isi						
3.	Pernyataan disajikan secara sistematis					✓
4.	Kalimat pernyataan diungkap secara lugas					✓
5.	Kalimat pernyataan singkat dan jelas					✓
C. Bahasa						
6.	Penggunaan kaidah bahasa sesuai dengan pedoman ejaan yang disempurnakan					✓
7.	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓
8.	Struktur kalimatnya sederhana					✓
9.	Sesuai dengan tingkat umur/jenjang Responden					✓

C. Komentar dan Saran:

“Angket sudah bisa digunakan untuk penelitian”

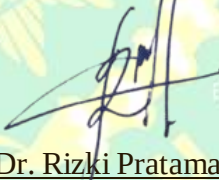
D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian di atas terhadap aspek petunjuk, isi, dan bahasa, instrumen angket literasi digital yang diadopsi ini dinyatakan.

a. Instrumen tidak dapat digunakan	
b. Instrumen dapat digunakan dengan banyak perbaikan	
c. Instrumen dapat digunakan dengan sedikit perbaikan	
d. Instrumen dapat digunakan	✓

(Mohon Bapak/Ibu melingkari/centang salah satu huruf yang sesuai dengan kesimpulan)

Bengkulu, 22 Februari 2026
Validator,


Dr. Rizki Pratama, M.Pd
NIDN: 0209128902

Lampiran 8. Surat Ijin Penelitian



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

● Kampus I, Jl. Bali, Kampung Bali, TelukSegara, Kota Bengkulu, 38119

● fkip.umb.ac.id

● fkip@umb.ac.id

☎ (0736) 26161

☎ (0736) 22765

Nomor : 132/S2/DF.01/II.3.AU/C/2026
Lampiran : 1 Berkas
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth. Kepala Sekolah SMKN 9 Bengkulu Utara
Di
Bengkulu Utara

Assalamualaikum Wr. Wb

Teriring salam semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dalam beraktivitas.

Dalam rangka memperoleh data penelitian untuk penyusunan tesis, maka melalui surat ini kami sampaikan permohonan kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan izin penelitian mahasiswa kami sebagai berikut:

Nama : Caca Andika
NPM : 2486110019
Prodi : Magister Pedagogi
Fakultas : KIP

Untuk melakukan penelitian dengan judul tesis:

"Model problem based learning berbantuan cisco packet tracer untuk meningkatkan hasil belajar kognitif dan keterampilan literasi digital siswa di SMKN 9 Bengkulu Utara"

Adapun kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan sebagai berikut:

Tempat Penelitian : SMKN 9 Bengkulu Utara
Objek Penelitian : Siswa
Lama Penelitian : ± 1 Bulan

Sebagai bahan pertimbangan Bapak/Ibu bersama ini kami lampirkan proposal tesis mahasiswa yang telah disetujui oleh dosen pembimbing.

Demikianlah surat permohonan ini kami sampaikan. Atas bantuan dan kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

Bengkulu, 23 Februari 2026

Wakil Dekan

Wakil Dekan I



Dr. Fomi Hidayat, M.Pd

NBK.1501089141

umb.ac.id
humas@umb.ac.id
0822-3546-1991

um bengkulu
um bengkulu
um bengkulu

um bengkulu
umbtv
Radio Jazirah FM 104,3 M.Hz



**PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
SMK NEGERI 9 BENGKULU UTARA**

ALAMAT: Jl. Persada No.1, Desa Air Tenang Kec. Napal Putih Kab. Bengkulu Utara 38363
Pos-el : Smkn9bengkuluutara@gmail.com



**SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI MELAKSANAKAN PENELITIAN
NOMOR : B.800.1.11/34/SMKN9BU/2026**

Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Deddi Kristian,S.Pd.Gr
Nip : 198609032011011006
Jabatan : Kepala Sekolah
Alamat : Jalan Persada No 1 Desa Air Tenang Kec.Napal Putih

Menerangkan Bahwa Mahasiswa Yang Beridentitas :

Nama : Caca Andika
Npm : 2486110019
Program Studi : Magister Pedagogi (S 2)
Alamat : Desa Tanjung Dalam Kec.Ulok Kupai
Universitas : Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Telah selesai melaksanakan penelitian di SMK Negeri 9 Bengkulu Utara provinsi Bengkulu sejak tanggal 23 februari -23 maret 2026 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tesis penelitian yang berjudul : **“Model Problem Based Learning Berbantuan Cisco Packet Tracer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Dan Keterampilan Literasi Digital Siswa Di Smk Negeri 9 Bengkulu Utara”**

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Bengkulu Utara 23 Maret 2026
Kepala SMK Negeri 9 Bengkulu Utara

Deddi Kristian,S.Pd.Gr
Penata TK. 1 (III.d)
NIP. 19860903 201101 1 006

Lampiran 9. Tabulasi Data Penelitian

PRETEST KOGNITIF																			
KELAS A																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	0	0	2	0	2	0	0	2	2	2	0	2	2	0	8	9	9	42
2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	7	8	7	42
3	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	5	6	5	40
4	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	6	7	5	42
5	0	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	6	5	7	38
6	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	4	5	5	42
7	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	7	6	9	38
8	0	2	0	2	2	2	0	2	0	0	2	2	2	2	0	6	8	8	40
9	0	2	0	2	0	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	7	9	8	42
10	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	2	2	8	7	9	42
11	2	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	0	0	2	2	5	6	7	38

KELAS B																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	0	2	5	7	8	44
2	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	10	8	10	42
3	2	2	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	0	6	4	8	36
4	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	4	6	8	42
5	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	0	0	2	0	0	7	5	10	38
6	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	3	7	8	42
7	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	0	2	4	3	7	34
8	0	0	0	0	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	6	8	8	38
9	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	10	9	11	42
10	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	6	5	7	42
11	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	0	7	6	7	40

KELAS C																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	2	0	0	0	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	6	7	7	40
2	2	2	2	0	0	2	0	2	2	2	0	0	0	0	2	9	8	9	42
3	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	3	5	4	36
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	6	5	7	44
5	2	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2	5	6	7	40
6	2	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	2	8	7	7	42
7	2	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	0	2	0	4	6	6	34
8	2	0	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	6	5	7	40
9	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	2	2	7	6	7	42
10	0	2	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	8	7	7	40
11	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	5	6	5	42

POSTEST KOGNITIF

KELAS A																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2	0	2	0	0	19	19	18	72
2	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	18	17	17	72
3	2	2	2	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	18	17	17	68
4	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	17	17	16	72
5	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	16	15	15	68
6	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	16	16	16	72
7	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0	14	13	13	64
8	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	18	17	17	68
9	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	2	2	2	17	17	16	72
10	2	2	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	0	2	0	18	17	17	72
11	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	15	15	14	70

KELAS B																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2	18	17	17	72
2	2	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	17	17	16	72
3	2	0	2	2	2	2	0	2	0	2	2	0	2	0	2	17	17	16	70
4	0	2	2	0	2	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	18	17	17	72
5	0	2	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	16	16	16	68
6	2	0	2	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	18	17	17	74
7	2	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	19	19	18	68
8	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	2	0	2	18	17	17	70
9	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	0	0	0	2	17	17	16	72
10	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	17	17	16	72
11	2	2	2	0	2	0	2	2	2	0	2	0	2	0	0	16	15	15	64

KELAS C																			
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	Jumlah
1	2	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	19	19	18	70
2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	0	0	2	2	2	0	18	17	17	72
3	0	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	2	15	15	14	66
4	2	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	18	17	17	74
5	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	2	16	16	16	70
6	0	2	2	2	2	2	2	0	2	0	0	0	2	2	2	18	17	17	72
7	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	0	0	15	15	14	64
8	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	17	17	16	70
9	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2	16	16	16	72
10	0	2	2	2	2	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	18	17	17	70
11	2	2	2	0	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	0	18	18	18	72

PRETEST LITERASI																					
KELAS A																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	58
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	64
3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	65
4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	63
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2	58
6	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	61
7	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	62
8	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	61
9	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	62
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	58
11	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	66
KELAS B																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	2	2	3	2	3	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	4	4	4	3	58
2	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	2	4	4	3	4	2	4	4	4	2	63
3	4	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	64
4	4	2	2	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	62
5	3	2	4	2	3	2	2	3	4	4	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2	58
6	4	2	4	3	2	4	3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	4	2	4	2	61
7	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	62
8	2	3	2	4	4	3	3	4	3	3	2	2	3	4	4	3	2	2	4	4	61
9	4	4	4	2	2	4	3	4	2	4	2	3	4	2	4	2	4	2	2	4	62
10	4	4	4	2	2	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2	1	3	2	2	3	58
11	3	3	3	2	2	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	66
KELAS C																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	3	4	4	2	3	2	2	3	4	2	4	4	2	3	3	3	2	2	4	2	58
2	3	4	2	4	3	4	2	2	3	4	4	2	4	2	3	3	4	3	3	4	63
3	2	3	2	2	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	63
4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	3	4	4	3	3	1	1	4	3	3	63
5	4	4	2	3	2	2	2	3	2	4	3	4	4	3	2	2	3	3	3	3	58
6	2	4	4	4	2	3	3	4	3	2	3	2	4	4	2	2	2	3	3	4	60
7	4	4	4	4	3	2	2	4	4	4	4	2	2	2	2	2	4	3	4	4	64
8	2	3	4	4	2	3	3	2	2	4	2	3	3	2	4	3	4	3	3	4	60
9	4	4	4	3	3	2	4	3	3	2	4	3	2	3	2	2	4	4	2	4	62
10	2	4	4	2	4	4	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	4	58
11	2	4	3	3	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	2	66

POSTEST LITERASI																					
KELAS A																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	78
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	72
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	71
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	75
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	71
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	72
7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	71
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	71
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	75
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	70
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	75
KELAS B																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	4	3	5	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	74
2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	69
3	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	78
4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	69
5	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	72
6	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	70
7	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	72
8	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	68
9	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	67
10	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4	73
11	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	71
KELAS C																					
Siswa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	Jumlah
1	4	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	3	2	4	4	3	4	4	3	4	63
2	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2	2	2	3	4	3	4	3	4	3	4	64
3	4	4	3	4	4	3	2	2	2	2	2	4	2	5	4	4	4	4	4	4	67
4	4	3	4	3	4	2	2	3	4	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	4	65
5	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	2	2	2	2	4	4	65
6	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	68
7	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	2	2	3	2	2	3	4	2	62
8	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	2	4	3	2	3	4	3	4	3	66
9	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	2	4	3	3	4	3	4	3	4	65
10	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	2	2	4	3	3	3	2	4	66
11	4	3	4	3	4	3	4	3	2	2	4	4	2	2	4	2	4	3	2	4	63

Lampiran 10. Analisis SPSS

PRETEST KOGNITIF

NORMALITAS

```

NPAR TESTS
  /K-S (NORMAL) =A B C
  /MISSING ANALYSIS.

```

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS A	KELAS B	KELAS C
N		11	11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	40.5455	40.1818	40.0000
	Std. Deviation	1.80907	2.89200	3.09839
Most Extreme Differences	Absolute	.114	.182	.114
	Positive	.114	.112	.114
	Negative	-.077	-.182	-.077
Test Statistic		.216	.182	.114
Asymp. Sig. (2-tailed)		.161 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

HOMOGENITAS

```

ONEWAY N BY K
  /STATISTICS HOMOGENEITY
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=LSD ALPHA(0.05) .

```

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.487	2	30	.619

HIPOTESIS (ANOVA)

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.545	2	2.273	.024	.976
Within Groups	2786.364	30	92.879		
Total	2790.909	32			

TIDAK TERDAPAT PERBEDAAN KARENA NILAI SIG > 0,05

LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NILAI

LSD

		Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
(I) KELAS	(J) KELAS				Lower Bound	Upper Bound
KELAS A	KELAS B	.45455	4.10939	.913	-7.9379	8.8470
	KELAS C	.90909	4.10939	.826	-7.4834	9.3016
KELAS B	KELAS A	-.45455	4.10939	.913	-8.8470	7.9379
	KELAS C	.45455	4.10939	.913	-7.9379	8.8470
KELAS C	KELAS A	-.90909	4.10939	.826	-9.3016	7.4834
	KELAS B	-.45455	4.10939	.913	-8.8470	7.9379

PRETEST LITERASI

NORMALITAS

NPAR TESTS

/K-S (NORMAL)=A B C
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS A	KELAS B	KELAS C
N		11	11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	61.6364	61.3636	61.3636
	Std. Deviation	2.80260	2.54058	2.54058
Most Extreme Differences	Absolute	.222	.216	.127
	Positive	.122	.196	.104
	Negative	-.222	-.216	-.127
Test Statistic		.222	.216	.127
Asymp. Sig. (2-tailed)		.137 ^c	.161 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

HOMOGENITAS

ONEWAY N BY K

/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=LSD ALPHA(0.05) .

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.161	2	30	.852

HIPOTESIS (ANOVA)

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	95.455	2	47.727	.616	.547
Within Groups	2322.727	30	77.424		
Total	2418.182	32			

LSD

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NILAI

LSD

(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KELAS A	KELAS B	-4.09091	3.75195	.284	-11.7534	3.5716
	KELAS C	-2.72727	3.75195	.473	-10.3898	4.9352
KELAS B	KELAS A	4.09091	3.75195	.284	-3.5716	11.7534
	KELAS C	1.36364	3.75195	.719	-6.2989	9.0261
KELAS C	KELAS A	2.72727	3.75195	.473	-4.9352	10.3898
	KELAS B	-1.36364	3.75195	.719	-9.0261	6.2989

POSTEST KOGNITIF

NORMALITAS

NPART TESTS
 /K-S (NORMAL) =A B C
 /MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PBL CPT	PBL	Kontrol
N		11	11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	70.5455	70.1818	70.0000
	Std. Deviation	1.80907	2.89200	3.09839
Most Extreme Differences	Absolute	.183	.195	.221
	Positive	.183	.195	.221
	Negative	-.130	-.168	-.164
Test Statistic		.221	.195	.183
Asymp. Sig. (2-tailed)		.141 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^c

- a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.

HOMOGENITAS

ONEWAY N BY K
 /STATISTICS HOMOGENEITY
 /MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC=LSD ALPHA (0.05).

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.304	2	30	.740

HIPOTESIS (ANOVA)

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1328.788	2	664.394	19.065	.000
Within Groups	1045.455	30	34.848		
Total	2374.242	32			

Post Hoc Tests

LSD

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NILAI

LSD

(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KELAS A	KELAS B	1.36364	2.51716	.002	-3.7771	6.5044
	KELAS C	14.09091*	2.51716	.000	8.9502	19.2316
KELAS B	KELAS A	-1.36364	2.51716	.002	-6.5044	3.7771
	KELAS C	12.72727*	2.51716	.000	7.5865	17.8680
KELAS C	KELAS A	-14.09091*	2.51716	.000	-19.2316	-8.9502
	KELAS B	-12.72727*	2.51716	.000	-17.8680	-7.5865

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

POSTEST LITERASI

NORMALITAS

NPART TESTS

/K-S (NORMAL) =A B C
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KELAS A	KELAS B	KELAS C
N		11	11	11
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	72.8182	71.1818	64.9091
	Std. Deviation	2.52262	3.12468	1.81409
Most Extreme Differences	Absolute	.238	.238	.227
	Positive	.238	.238	.227
	Negative	-.136	-.136	-.180
Test Statistic		.238	.238	.227
Asymp. Sig. (2-tailed)		.082 ^c	.082 ^c	.120 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

HOMOGENITAS

ONEWAY N BY K

/STATISTICS HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=LSD ALPHA (0.05).

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.790	2	30	.463

HIPOTESIS (ANOVA)

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1456.061	2	728.030	22.245	.000
Within Groups	981.818	30	32.727		
Total	2437.879	32			

LSD

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NILAI

LSD

		Mean			95% Confidence Interval	
		Difference (I-				
(I) KELAS	(J) KELAS	J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
KELAS A	KELAS B	.00000	2.43935	.000	-4.9818	4.9818
	KELAS C	14.09091*	2.43935	.000	9.1091	19.0727
KELAS B	KELAS A	.00000	2.43935	.000	-4.9818	4.9818
	KELAS C	14.09091*	2.43935	.000	9.1091	19.0727
KELAS C	KELAS A	-14.09091*	2.43935	.000	-19.0727	-9.1091
	KELAS B	-14.09091*	2.43935	.000	-19.0727	-9.1091

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian

DOKUMENTASI KEGIATAN PEMBELAJARAN MATERI JARINGAN



KOMPUTER

Orientasi Siswa Pada Masalah : SISWA Merumuskan Pertanyaan Terkait Permasalahan Jaringan Komputer



Mengorganisasi Siswa : Siswa Mengajukan *Hipotesis*/Dugaan Jawaban Atas Masalah Di LKS



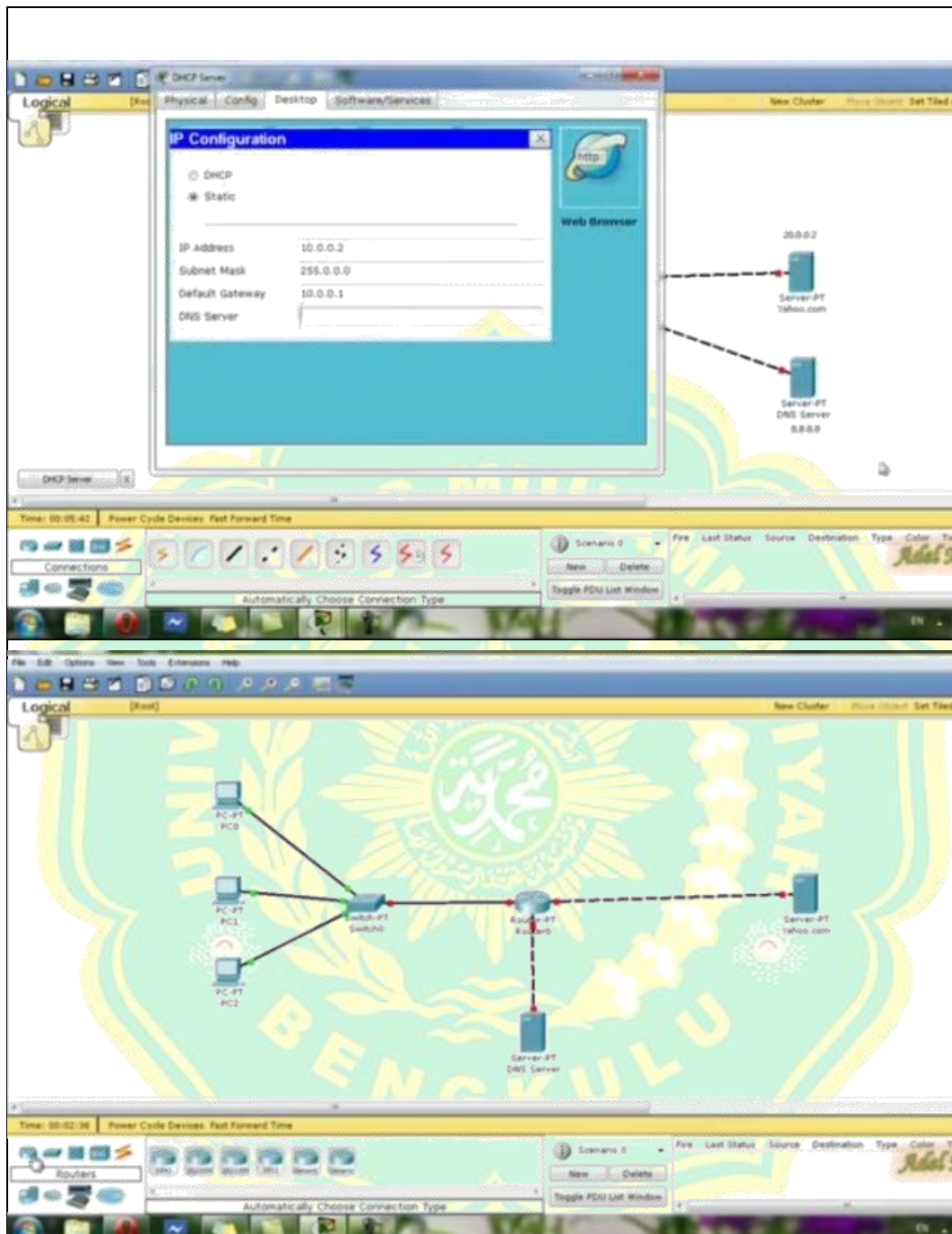
Membimbing Penyelidikan : Siswa Diarahkan Untuk Melakukan Simulasi Menggunakan *Cisco Packet Tracer*



Mengembangkan Dan Menyajikan Hasil : Siswa Diarahkan Untuk Menulis Hasil Simulasi *Cisco Packet Tracer*



Analisis Dan Evaluasi : Siswa Menyimpulkan Hasil Kegiatan Secara Kelompok



SCREENSHOT TAMPILAN APLIKASI CISCO PACKET TRACER

Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis tesis ini bernama Caca Andika dilahirkan di Desa Tanjung Dalam Kecamatan Ulok Kupai Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu, Tanggal 03 Juni 1996. Lahir dari pasangan suami istri bapak Samsuhardi Dan Ibu Fitri Rawida yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis ini menyelesaikan pendidikan dasarnya di sekolah Dasar Negeri 03 Napal Putih Dari Tahun Masuk 2004 dan Lulus 2009, setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 01 Napal Putih dari tahun Masuk 2009 dan Lulus 2013, setelah lulus dari SMP penulis melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 01 Ketahun Jurusan Multimedia dari mulai Masuk 2013 dan Lulus 2015, setelah lulus dari SMK penulis sempat memiliki niatan untuk kuliah ke Yogyakarta akan tetapi orang tua tidak memberikan izin kuliah terlalu jauh apalagi sudah menyeberangi pulau, maka diarahkan oleh orang tua melanjutkan sarjana ke Universitas Muhammadiyah Bengkulu Jurusan Teknik Informatika Masuk tahun 2015 dan Lulus 2019, setelah lulus sarjana penulis mengabdikan di SMPN 68 Bengkulu Utara masuk 2019 sampai 2020 selama mengabdikan di SMPN 68 penulis merasa ilmu yang di dapat ketika di bangku SMK dan kuliah belum bisa di *Implementasi* secara maksimal kemudian penulis pindah ke SMKN 9 Bengkulu Utara karena penulis *Basic* nya Ilmu Komputer di SMK mengajar pelajaran Informatika, kemudian penulis melanjutkan S2 Pedagogi Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu Masuk 2024 dan Lulus 2026.