JAMBURA JOURNAL OF INFORMATICS
Volume 6, No. 2 | October 2024 : 89-100
ISSN 2685-4244, doi: 10.37905/ jji.v6i2.27580

Integrasi model VAK dan case method untuk meningkatkan efektivitas praktikum jaringan komputer

Riska Dami Ristanto, Putri Khoirin Nashiroh, Fitria Ekarini

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Riwayat Artikel:
Diterima 17 September 2024
Direvisi 27 September 2024
Disetujui 29 Oktober 2024

Kata Kunci:
Case method
Efektivitas pembelajaran
Gaya belajar
Jaringan komputer
Visualization Auditory Kinesthetic

ABSTRACT. The development of the disruption era requires graduates to have future skills to meet the needs of the current world of work. The lack of integration of knowledge, skills, and attitudes as well as differences in student learning styles are the main factors that affect the achievement of computer network course learning. The purpose of this research is to integrate the VAK (Visualization Auditory Kinesthetic) Model and Case Method to increase the effectiveness of practicum learning in Computer Network courses. Research and Development (R&D) method with Dick and Carey model approach is used in this research. Initial identification is needed to determine the learning style needs of students. Field trials were conducted on 60 students who took computer network courses to determine the achievement of learning in the domains of knowledge, skills, and attitudes in each learning style. The results of the development of computer network practicum learning media were declared feasible based on the assessment of material experts by 96.7% and media experts by 95%. The test results show that this learning media can fulfill the learning outcomes of computer network courses in the knowledge domain with an N-Gain value of 0.78 with a high category, as well as the realm of skills and attitudes with an effectiveness rate of 83.2%. The results showed that the VAK model and Case Method were effectively used in practicum learning to improve students' future skills in the aspects of communication, cooperation, critical thinking and problem solving for all learning styles.

ABSTRAK. Perkembangan era disrupsi menuntut lulusan memiliki *future skills* untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja saat ini. Minimnya integrasi pengetahuan, keterampilan, dan sikap serta adanya perbedaan gaya belajar mahasiswa menjadi faktor utama yang mempengaruhi ketercapaian pembelajaran mata kuliah jaringan komputer. Tujuan dari penelitian ini adalah mengintegrasikan Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran praktikum pada mata kuliah Jaringan Komputer. Metode *Research and Development (R&D)* dengan pendekatan model *Dick and Carey* digunakan dalam penelitian ini. Identifikasi awal diperlukan untuk mengetahui kebutuhan gaya belajar mahasiswa. Uji coba lapangan dilakukan pada 60 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah jaringan komputer untuk mengetahui ketercapaian pembelajaran ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap pada setiap gaya belajar. Hasil pengembangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer dinyatakan layak berdasarkan penilaian ahli materi sebesar 96,7% dan ahli media sebesar 95%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa media pembelajaran ini dapat memenuhi capaian pembelajaran mata kuliah jaringan komputer pada ranah pengetahuan dengan nilai N-Gain sebesar 0,78 dengan kategori tinggi, serta ranah keterampilan dan sikap dengan tingkat efektivitas sebesar 83,2%. Hasil penelitian menunjukkan model VAK dan *Case Method* efektif digunakan dalam pembelajaran praktikum untuk meningkatkan *future skills* mahasiswa pada aspek komunikasi, kerjasama, berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk semua gaya belajar.

This is an open-access article under the CC–BY-SA license.

Penulis Korespondensi:
Riska Dami Ristanto,
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Universitas Negeri Semarang,
Kampus UNNES Sekaran Gunungpati, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50229.
Email: rdristanto@mail.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan kebutuhan kerja saat ini menuntut lulusan untuk memiliki *future skills* agar bisa survive pada lingkungan pekerjaan. *Future Skills* merujuk pada kemampuan untuk bertindak dengan sukses dalam suatu permasalahan kompleks dalam konteks tindakan di masa depan yang tidak diketahui (Ehlers, 2019). Berbagai keterampilan masa depan tersebut sangat penting untuk dimiliki lulusan dalam menghadapi era disrupsi (Erfiati, 2022). Tahun 2020, *World Ekonomic Forum (WEF)* merilis 15 besar keterampilan lintas fungsi berdasarkan permintaan industri dunia untuk tahun 2025. *Organization for Economic Co-operation and Development* merilis *"The OECD Learning Compass 2030"* yang didalamnya mendefinisikan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang dibutuhkan peserta didik untuk memenuhi potensi mereka dan berkontribusi terhadap kesejahteraan komunitas dan dunia (OECD, 2024).

Pengembangan pembelajaran khususnya di pendidikan tinggi merupakan urgensi yang harus dilakukan untuk melatih *future skills* mahasiswa (Ehlers, 2019; Muhali, 2019). Perkembangan teknologi dan inovasi diperlukan dalam kegiatan pembelajaran agar dapat tercapai kompetensi mahasiswa (Rahayu et al, 2022). Pengembangan *future skills* menjadi fokus pemerintah dengan mengimplementasikan kurikulum merdeka yang mulai diterapkan pada Perguruan Tinggi sejak 2020 melalui Program MBKM (Merdeka Belajar - Kampus Merdeka). Inovasi pembelajaran lebih ditekankan pada penerapan model dan metode pembelajaran dengan pendekatan *student centered learning* (Wulandari et al., 2022).

Program Studi PTIK (Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer) Universitas Negeri Semarang diharapkan dapat mencapai profil lulusan yaitu menghasilkan lulusan sebagai calon guru yang profesional pada bidang TIK, mulai dari jenjang pendidikan dasar hingga pendidikan menengah yaitu SMA dan SMK. Mahasiswa PTIK sebagai calon guru masa depan, memiliki tantangan yang besar dalam mendidik dan mengajarkan *future skills* pada siswa bidang TIK. Oleh karena itu, mahasiswa perlu berlatih dan mendapatkan bekal *future skills* yang cukup dalam proses perkuliahan. Permasalahan yang terjadi di kelas pembelajaran praktikum jaringan komputer adalah minimnya integrasi dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap serta adanya gap antara *hard skills* dengan *soft skills* mahasiswa. Mahasiswa lebih fokus pada kegiatan praktik secara prosedural berbantuan modul atau jobsheet praktikum. Penggunaan modul atau jobsheet praktikum mengakibatkan adanya kesenjangan kemampuan setiap individu. Berdasarkan hasil observasi di kelas, mahasiswa dengan gaya belajar visual cenderung memiliki kemampuan praktikum yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki gaya belajar auditori. Hal tersebut berdampak pada kurangnya pengembangan *future skills* seperti kemampuan berpikir kritis, analitis, dan *toubleshooting* dalam menyelesaikan suatu permasalahan bidang jaringan komputer yang ditemukan saat praktikum.

Urgensi dalam penelitian ini adalah untuk mengatasi gap yang terjadi dalam pembelajaran praktikum jaringan komputer mahasiswa serta melatih *future skills* mahasiswa melalui media yang dikembangkan. Tantangan global pada era disrupsi perlu disikapi dengan memberikan inovasi media pembelajaran dengan mengintegrasikan metode belajar yang dapat melatih *future skills* mahasiswa. Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang mencakup tiga modalitas gaya belajar (Visual, Auditori, dan Kinestetik) untuk kenyamanan belajar mahasiswa (Kusumawarti, 2020). Model VAK ini mengkombinasikan gaya belajar multisensorik dengan mengoptimalkan aktifitas alat indera (Melihat, Mendengar, dan Bergerak) setiap individu (Salsabila, 2023). Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan potensi yang telah dimiliki gaya belajar dengan melatih dan mengembangkannya, agar semua kebiasaan belajar mahasiswa dapat terpenuhi (Prasetya, 2022).

Setiap individu/mahasiswa memiliki gaya belajar yang berbeda-beda. Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) merupakan kerangka kerja yang mengoptimalkan tiga gaya belajar berdasarkan preferensi visual, pendengaran, dan gerakan fisik. Pembelajaran dengan dukungan LMS yang mengakomodir semua gaya belajar, dapat mempengaruhi efektivitas pembelajaran (Damayanti, 2020;

Alshammari, 2019). Pembelajaran yang menerapkan model VAK dapat meningkatkan minat belajar dan keaktifan siswa (Setiawan, 2019; Ritonga, 2021). Dalam konteks pembelajaran praktikum jaringan komputer, mengimplementasikan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dalam proses praktik dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mahasiswa secara menyeluruh.

Beberapa penelitian tentang pengembangan media pembelajaran jaringan komputer telah dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya. Penelitian pengembangan modul pembelajaran teori dan praktikum Mata Kuliah Jaringan Komputer berbasis E-modul pada Prodi PTIK UNM memberikan kesimpulan valid, praktis, dan efisien (Karim, 2022). Pengembangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer pada Jurusan PTIK Universitas Negeri Manado memberikan kesimpulan layak (Samalukang, 2022). Penelitian lain yang mengintegrasikan media dengan model visual dan auditorial adalah pengembangan media pembelajaran praktikum dasar jaringan komputer berbasis video tutorial (Hasan, 2022) serta pengembangan modul pembelajaran *hypercontent* yang memfasilitasi gaya belajar peserta didik pada materi pengenalan perangkat jaringan komputer untuk mahasiswa asal daerah 3T memberikan hasil sangat efektif untuk bahan belajar mandiri mahasiswa (Amin, 2020).

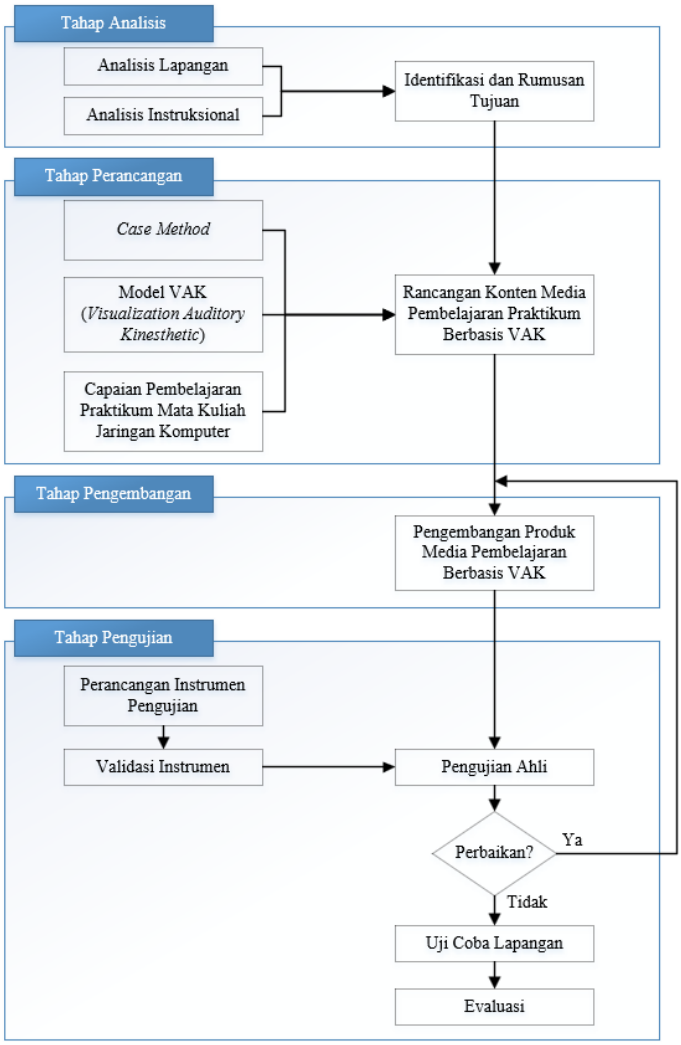
Perkuliahan praktikum jaringan komputer membutuhkan strategi yang efektif dan inovatif dalam penyampaian materi pembelajaran. *Case method* merupakan suatu pendekatan pembelajaran berbasis kasus. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis serta cara berpikir mahasiswa dari pengalaman yang diperoleh saat melaksanakan pembelajaran (Yee, 2019; Syam, 2022). Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan *case method* dapat meningkatkan *future skills*, seperti kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, problem solving, bersosial, berkomunikasi, dan berkolaborasi (Anderson, 2023; Sundari, 2023). Penerapan *case method* dalam pembelajaran praktik di laboratorium dapat menjadi salah satu metode yang selaras dengan program MBKM dan mampu memberikan peluang untuk meningkatkan berbagai keterampilan mahasiswa (Andayani, 2022; Hodijah, 2022). Penelitian tentang pengembangan modul digital praktikum simulasi jaringan komputer berbasis *case method* untuk mendukung kecakapan abad 21 mahasiswa telah dilaksanakan oleh peneliti pada tahun 2023. Yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pengembangan media pembelajaran untuk praktik *hardware* jaringan komputer yang mengintegrasikan Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dengan *Case Method*.

Fokus pemecahan masalah pada penelitian ini adalah upaya dalam mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk melatih *future skills* mahasiswa selama kegiatan praktikum jaringan komputer. Untuk itu, perlu adanya inovasi dalam pembelajaran dengan mengintegrasikan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *case method* pada pembelajaran praktikum Jaringan Komputer. Media pembelajaran praktikum jaringan komputer yang dirancang dengan mengintegrasikankan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang sering dialami mahasiswa pada praktikum jaringan komputer, terutama integrasi antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk melatih *future skills* mahasiswa.

Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan media pembelajaran dengan mengintegrasikan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) untuk mendukung pembelajaran praktikum berbasis *Case Method* pada Mata Kuliah Jaringan Komputer? Dari rumusan masalah yang telah disebutkan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran dengan mengintegrasikan Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) untuk mendukung pembelajaran praktikum berbasis *Case Method* pada Mata Kuliah Jaringan Komputer sehingga dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang kontekstual, mendorong kemampuan berpikir kritis kreatif dalam pemecahan masalah berbasis kasus, dan memperkuat aplikasi konsep pada situasi dunia nyata, sekaligus memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan model Dick and Carey (Dick & Carey, 1990) yang digambarkan dalam diagram alir penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tahap analisis dilakukan dengan analisis lapangan dan analisis instruksional. Analisis lapangan diperoleh melalui observasi kebutuhan gaya belajar mahasiswa dalam mengikuti kegiatan praktikum di laboratorium jaringan komputer. Analisis instruksional bertujuan untuk menentukan target capaian dalam pembelajaran praktikum pada mata kuliah jaringan komputer yang meliputi pengetahuan, keterampilan dan sikap/karakter.

Dari tahap analisis kemudian dilakukan perancangan konten media pembelajaran praktikum dengan menerapkan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* untuk mendukung ketercapaian kompetensi mahasiswa pada pembelajaran praktikum jaringan komputer. Rancangan media pembelajaran praktikum yang dikembangkan mencakup tiga gaya belajar (Visual, Auditori, dan Kinestetik) yang memanfaatkan aktifitas alat indera (Melihat, Mendengar, dan Bergerak). Media pembelajaran tersebut disusun berdasarkan sintaks *Case Method* dengan mempertimbangkan capaian pembelajaran mata kuliah jaringan komputer yang meliputi capaian pengetahuan, keterampilan dan sikap. Sehingga media pembelajaran ini dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang kontekstual, berpikir kritis, kreatif dalam pemecahan masalah berbasis kasus, dan memperkuat aplikasi konsep pada situasi dunia nyata untuk melatih *future skills* mahasiswa.

Hasil rancangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer kemudian diimplementasikan dalam bentuk video pembelajaran yang disusun dalam modul praktikum dan diterapkan pada LMS (*Learning Management System*). Video pembelajaran digunakan untuk mendukung penyampaian materi praktikum menggunakan perangkat keras jaringan komputer yang disesuaikan dengan capaian pembelajaran pada mata kuliah.

Pengujian ahli diperlukan untuk mengetahui validitas dan kelayakan dari media pembelajaran yang dikembangkan (Dangkua, 2023). Instrumen pengujian validitas dan kelayakan media disusun berdasarkan aspek kegunaan, navigasi, desain, dan aksesibilitas sejumlah 18 butir soal. Instrumen pengujian materi pembelajaran jaringan komputer meliputi pengujian aspek capaian pembelajaran, kesesuaian isi, dan penyajian materi dengan jumlah 18 butir soal. Validasi instrumen dilakukan pada 1 orang ahli dibidang evaluasi pembelajaran untuk mengetahui kelayakan butir soal. Pengujian ahli media melibatkan 2 orang ahli di bidang media pembelajaran dan pengujian ahli materi dilakukan kepada 2 orang ahli pendidikan dan materi pembelajaran jaringan komputer. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner dengan 4 skala likert. Hasil persentase dikonversikan dalam 5 kriteria kelayakan (Harsiwi, 2020).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Perbaikan dilakukan untuk menyempurnakan media yang dikembangkan berdasarkan saran dan rekomendasi dari para ahli. Media pembelajaran yang telah disempurnakan pada tahap perbaikan kemudian diterapkan dalam pembelajaran praktikum jaringan komputer di laboratorium. Proses pembelajaran dilakukkan secara tatap muka yang didampingi oleh dosen untuk memastikan setiap tahapan *Case Method* telah berjalan dengan baik khususnya pada sesi diskusi. Tahapan uji coba lapangan ini melibatkan seluruh mahasiswa yang mengikuti mata kuliah jaringan komputer dengan jumlah keseluruhan 60 responden. Pengujian responden dilakukan dengan *pretest-posttest* dan lembar penilaian observasi kinerja praktikum. Indikator capaian kompetensi yang diukur meliputi aspek: komunikasi (*communication*), kerjasama (*collaboration*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*). Hasil nilai *pretest* dan *posttest* dihitung dengan menggunakan rumus N-Gain (*Normalized Gain*) sebagai berikut (Sukarelawan, 2024):

$$N\ Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest} \quad (2)$$

Nilai N-Gain yang diperoleh kemudian dikonversikan berdasarkan kriteria skor N-Gain (Tabel 1). Untuk menentukan tingkat keefektifan mengacu pada Tabel 2. Data yang diperoleh dari uji coba lapangan digunakan untuk evaluasi media pembelajaran secara keseluruhan. Kesimpulan yang didapat menentukan kelanjutan media pembelajaran untuk diimplementasikan lebih luas atau dikembangkan untuk memperkuat penyempurnaan produk (Sukarelawan, 2024).

Tabel 1. Kriteria skor N gain

Nilai N-Gain	Kategori
$0{,}70 \leq g \leq 1{,}00$	Tinggi
$0{,}30 \leq g < 0{,}70$	Sedang
$0{,}00 < g < 0{,}30$	Rendah
$g = 0{,}00$	Tidak Terjadi Peningkatan
$-1{,}00 \leq g < 0{,}00$	Terjadi Penurunan

Tabel 2. Kriteria penentuan tingkat keefektifan

Persentase (%)	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran dengan mengintegrasikan Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) untuk mendukung pembelajaran praktikum berbasis *Case Method* pada Mata Kuliah Jaringan Komputer. Media pembelajaran ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar mahasiswa dengan memanfaatkan penggunaan indera penglihatan, pendengaran, dan gerak. Metode pembelajaran yang digunakan adalah *Case Method* dimana mahasiswa diberikan kesempatan untuk mendalami materi pembelajaran melalui studi kasus praktikum jaringan komputer. Berikut ini adalah hasil dari pengembangan media pembelajaran berdasarkan tahapan penelitian yang dilakukan:

Tahap Analisis

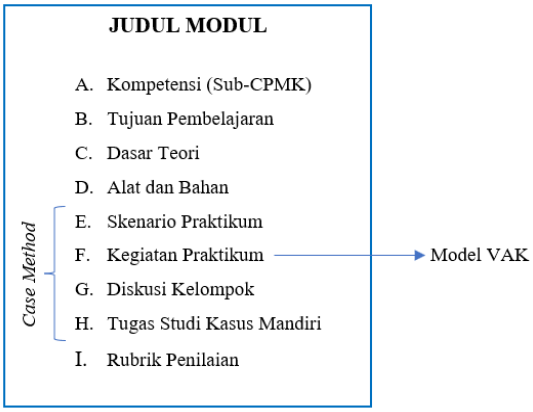
Hasil analisis studi kasus lapangan didasarkan pada observasi kebutuhan gaya belajar mahasiswa dalam mengikuti kegiatan praktikum jaringan komputer. Hasil observasi diketahui bahwa 25% mahasiswa memiliki gaya belajar visual, 40% mahasiswa dengan gaya belajar auditori, dan 35% mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik. Mahasiswa dengan kecenderungan gaya belajar auditori mengalami kesulitan belajar praktikum jaringan komputer yang disebabkan oleh bahan ajar yang digunakan berupa modul visual (Kyandaru, 2024). Oleh sebab itu, dibutuhkan media pembelajaran praktikum yang mendukung pemanfaatan indera penglihatan, pendengaran, dan gerak untuk memenuhi kebutuhan gaya belajar mahasiswa. Mata kuliah Jaringan Komputer merupakan salah satu mata kuliah program studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang berkategori Teori dan Praktik (T/P) sebesar 3 sks. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan berupa penyampaian materi teori dan dilanjutkan dengan kegiatan praktikum untuk penguatan teori yang telah dipelajari. Selain itu pengemasan dan penyampaian media pembelajaran yang berupa studi kasus agar mahasiswa dapat melakukan analisis troubleshooting pada kasus yang dikerjakan baik secara individu maupun kelompok.

Analisis instruksional dalam penerapan media pembelajaran ini adalah dengan menggunakan *case method*. Metode pembelajaran *case method* ini dinilai sangat baik untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisis dan memecahkan suatu kasus/masalah (Suteja et al., 2023). Karakteristik *case method* yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Menyajikan kasus, pertanyaan studi; kerja kelompok kecil, diskusi kelompok, dan kegiatan tindak lanjut.

Tahap Perancangan

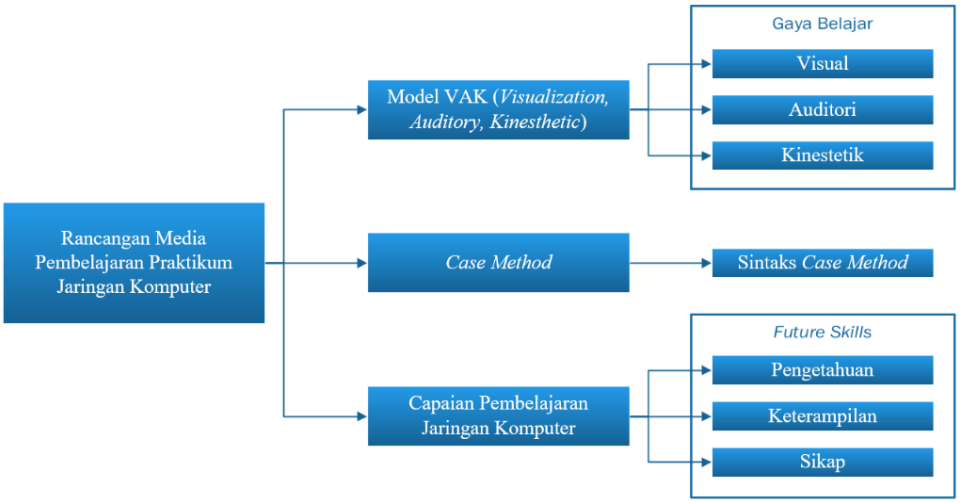
Identifikasi kompetensi dan rumusan tujuan pembelajaran disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) Jaringan Komputer di Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Semarang Kurikulum tahun 2020. Penyusunan kompetensi (Sub-CPMK) mencakup kebutuhan *future skills* yang meliputi ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Terdapat 8 kompetensi utama yang dirumuskan dan digunakan sebagai acuan dalam perancangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer. Kompetensi ini meliputi keterampilan dalam menggunakan perangkat keras jaringan komputer (hub, switch, dan router), media transmisi, dan mengelola konektivitas antar perangkat jaringan komputer.

Kegiatan pembelajaran dirancang berdasarkan sintaks *case method* yang disusun dalam aktivitas modul praktikum (Gambar 2). Pembelajaran menggunakan *case method* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, problem solving, komunikasi, dan kolaborasi (Nuryana, 2022; Rosidin, 2022; Siswati, 2023). Kerangka modul praktikum ini disusun untuk dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri mahasiswa. Pembelajaran dengan *case method* berorientasi pada *student center* dimana kegiatan ini dapat meningkatkan *future skills*, seperti kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, problem solving, bersosial, berkomunikasi, dan berkolaborasi.



Gambar 2. Kerangka modul praktikum jaringan komputer dengan model VAK dan *Case Method*

Media pembelajaran praktikum dirancang dengan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) yang dikemas dalam bentuk video pembelajaran. Konten video pembelajaran praktikum jaringan komputer disusun berdasarkan kompetensi utama yang dituangkan dalam bentuk *storyboard*. Setiap tahapan kegiatan praktikum dalam video pembelajaran dapat memicu aktifitas alat indera (Melihat, Mendengar, dan Bergerak), sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan gaya belajar (Visual, Auditori, dan Kinestetik) mahasiswa (Gambar 3).



Gambar 3. Rancangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer

Tahap Pengembangan

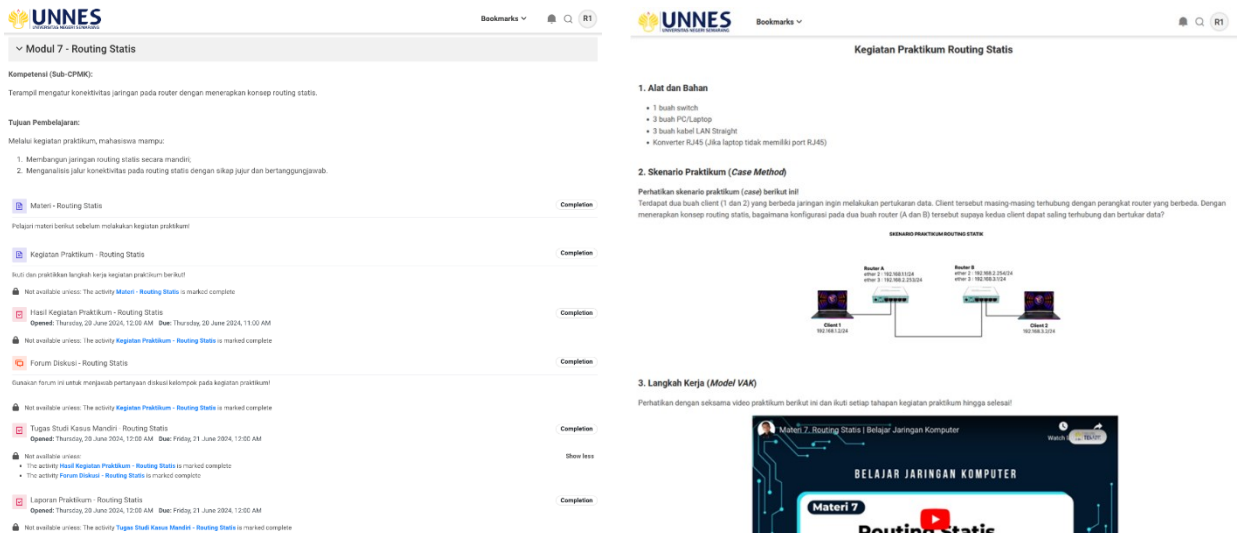
Media pembelajaran dengan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dikembangkan dalam bentuk video pembelajaran praktikum untuk mata kuliah jaringan komputer. Video pembelajaran praktikum dibuat terpisah sejumlah 8 video sesuai dengan kompetensi utama pada mata kuliah jaringan komputer. Durasi setiap video pembelajaran yang dikembangkan berkisar antara 3 sampai 5

menit. Pertimbangan dalam menentukan durasi video pembelajaran didasarkan pada aktivitas alat indera (Melihat, Mendengar, dan Bergerak) yang mampu bekerja secara optimal dengan durasi dibawah 7 menit (Nurdiansyah, 2019). Dalam penelitiannya Yuniastuti (2021) mengungkapkan bahwa durasi waktu yang efektif dalam menggunakan media pembelajaran berbasis audio visual adalah 3 sampai 10 menit. Beberapa aspek lain seperti tampilan video, rasio 16:9, gaya bahasa, konten materi dan kualitas audio juga menjadi pertimbangan dalam pengembangan video pembelajaran (Mega, 2019). Hasil pengembangan video pembelajaran praktikum jaringan komputer kemudian diunggah melalu platform Youtube (Gambar 4).



Gambar 4. Video pembelajaran praktikum jaringan komputer

Hasil pengembangan video pembelajaran dengan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) diintegrasikan pada modul jaringan komputer berbasis *case method*. Modul digital jaringan komputer ini disusun pada LMS (*Learning Management System*) Universitas Negeri Semarang (Elena UNNES). Hasil implementasi pada LMS menunjukkan aktivitas pembelajaran mahasiswa yang siap digunakan dalam kegiatan praktikum secara mandiri (Gambar 5).



Gambar 5. Integrasi Model VAK (*visualization auditory kinesthetic*) dan *case method* pada modul jaringan komputer

Tahap Pengujian

Hasil produk media pembelajaran dengan model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* dilakukan uji validasi ahli media dan ahli materi. Pengujian ahli media berdasarkan aspek kegunaan, navigasi, desain, dan aksesibilitas (Tabel 3). Pengujian ahli materi berdasarkan aspek capaian pembelajaran, kesesuaian isi, dan penyajian materi (Tabel 4).

Tabel 3. Hasil pengujian ahli media

No	Aspek	Indikator	Persentase
1	Kegunaan	Kemudahan Operasional	16,1%
2	Navigasi	Kejelasan Navigasi	11,1%
3	Desain	Tata Letak	9,4%
		Keterbacaan Teks	5,6%
		Pemilihan Warna	10%
		Kejelasan Gambar dan Video	21,7%
4	Aksesibilitas	Kemudahan Akses	21,1%
		Rata-rata	95%

Tabel 4. Hasil pengujian ahli materi

No	Aspek	Indikator	Persentase
1	Capaian Pembelajaran	Kesesuaian Capaian Pembelajaran	16,1%
2	Kesesuaian Isi	Kesesuaian Isi Materi	27,8%
3	Penyajian Materi	Kesesuaian Sintaks *Case Method*	31,7%
		Model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*)	21,1%
		Rata-rata	96,7%

Berdasarkan hasil pengujian ahli didapatkan persentase rata-rata sebesar 95% untuk ahli media dan 96,7% untuk ahli materi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Adapun saran perbaikan dari ahli media untuk meningkatkan volume audio di beberapa penjelasan sesi praktikum pada video pembelajaran.

Uji coba lapangan dilakukan pada 60 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah jaringan komputer. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian pembelajaran pada mata kuliah jaringan komputer dengan menggunakan media pembelajaran praktikum yang dikembangkan. Capaian pembelajaran diukur berdasarkan ranah pengetahuan, keterampilan dan sikap. Capaian pengetahuan diperoleh berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* Tabel 5. Sedangkan capaian keterampilan dan sikap diperoleh berdasarkan hasil lembar penilaian observasi kinerja praktikum Tabel 6. Penilaian dibedakan berdasarkan observasi kebutuhan gaya belajar (Visual, Auditori, dan Kinestetik) mahasiswa pada tahap analisis. Tujuannya adalah untuk menganalisis ketercapaian pembelajaran untuk setiap gaya belajar mahasiswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method*.

Tabel 5. Hasil penilaian *Pretest* dan *Posttest*

No	Gaya Belajar	Jumlah Responden	Rata-rata Nilai Pretest	Rata-rata Nilai Posttest	N-Gain	Kategori
1	Visual	15	64	91,3	0,76	Tinggi
2	Auditori	24	46,2	90,2	0,82	Tinggi
3	Kinestetik	21	40,7	86,4	0,77	Tinggi
	Total	60	50,3	89,3	0,78	Tinggi

Tabel 6. Hasil lembar penilaian observasi kinerja praktikum

No	Gaya Belajar	Jumlah Responden	*Future Skills*				Persentase Ketercapaian
			Communication	*Collaboration*	*Critical Thinking and Problem Solving*	*Creativity and Innovation*	
1	Visual	15	86,7%	80%	93,3%	60%	80%
2	Auditori	24	95,8%	91,7%	79,2%	50%	79,2%
3	Kinestetik	21	95,2%	95,2%	85,7%	85,7%	84,5%
	Total	60	92,6%	89%	86,1%	65,2%	83,2%

Hasil penilaian *pretest* dan *posttest* pada ketiga gaya belajar mahasiswa menunjukkan selisih nilai yang signifikan. Rata-rata nilai N Gain dari seluruh responden sebesar 0,78 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* dapat memenuhi capaian pengetahuan pada mata kuliah jaringan komputer.

Hasil penilaian observasi kinerja praktikum dilihat dari indikator capaian kompetensi: komunikasi (*communication*), kerjasama (*collaboration*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*). Ketiga gaya belajar mahasiswa menujukkan adanya ketercapaian kompetensi pada aspek komunikasi sebesar 92,6%, aspek kerjasama sebesar 89%, dan aspek berpikir kritis dan pemecahan masalah sebesar 86,1%. Pada aspek kreativitas dan inovasi sebagian mahasiswa belum memenuhi capaian kompetensi dengan hasil 65,2%. Tidak tercapainya kompetensi pada aspek kreativitas dan inovasi didominasi oleh mahasiswa dengan gaya belajar visual dan auditori, sedangkan mahasiswa dengan gaya belajar kinestetik dapat memenuhi capaian pembelajaran dengan hasil 85,7%. Menurut Alhafiz (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tidak ada peserta didik yang secara mutlak hanya mengandalkan satu gaya belajar. Penerapan model kombinasi gaya belajar dapat memfasilitasi peserta didik melalui kegiatan pembelajaran yang lebih variatif yang sesuai dengan gaya belajarnya (Latifah, 2023). Dengan integrasi model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* diperoleh hasil persentase ketercapaian kompetensi mahasiswa secara keseluruhan sebesar 83,2% dengan kategori efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sebagian besar mahasiswa telah memenuhi capaian keterampilan dan sikap pada mata kuliah jaringan komputer.

KESIMPULAN

Media pembelajaran praktikum jaringan komputer dengan integrasi model VAK (*Visualization Auditory Kinesthetic*) dan *Case Method* dinyatakan layak berdasarkan penilaian ahli materi sebesar 96,7% dan ahli media sebesar 95%. Penerapan media pembelajaran ini dapat memenuhi capaian pembelajaran mata kuliah jaringan komputer pada ranah pengetahuan dengan nilai N Gain sebesar 0,78 dengan kategori tinggi, serta ranah keterampilan dan sikap dengan tingkat efektivitas sebesar 83,2%. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh gaya belajar terhadap capaian keterampilan khususnya pada aspek kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*) untuk tercapainya *future skills* mahasiswa secara menyeluruh. Kajian serta kombinasi berbagai model dan pendekatan dalam pembelajaran juga diperlukan untuk memperoleh hasil capaian yang lebih baik.

REFERENSI

Alshammari, M. T., & Qtaish, A. (2019). Effective adaptive e-learning systems according to learning style and knowledge level. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 529-547. doi: 10.28945/4459

Amin, M., Muslim, S., & Wirasti, M. K. (2020). Modul pembelajaran hypercontent pengenalan perangkat jaringan komputer untuk mahasiswa asal daerah 3T di STKIP surya. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(2), 228-242. doi: 10.23887/janapati.v9i2.24142

Alhafiz, N. (2022). Analisis Profil Gaya Belajar Siswa untuk Pembelajaran Berdiferensiasi di SMP Negeri 23 Pekanbaru. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(8), 1913–1922. doi: 10.53625/jabdi.v1i8.946

Andayani, E. (2022). Case Method: Mengoptimalkan Critical Thinking, Creativity Communication Skills dan Collaboratively Mahasiswa Sesuai MBKM di era abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan IPS*, 16(1), 52-60. doi: /10.21067/jppi.v16i1.6973

Anderson, I., Wahyuni, A., & Saputra, M. A. (2023). Case method learning model with cooperative learning approach to improve social skills. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam dan Multikulturalisme*, 5(1), 595-605. doi: 10.37680/scaffolding.v5i1.2251

Damayanti, E., Santosa, A.B., Zuhrie, M. S., & Rusimamto, P. W. (2020) Pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif terhadap hasil belajar siswa berdasarkan gaya belajar. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 9(3), 639-645. doi: 10.26740/jpte.v9n03

Dangkua, E. V., Muthia, M., Dwinanto, A., & Kurniawati, K. (2023). Penerapan cooperative learning pada multimedia pembelajaran interaktif materi sistem pencernaan manusia. *Jambura Journal of Informatics*, 5(1), 59-67. doi: 10.37905/jji.v5i1.16477

Dick, W. & Carey, L. (1990). The systematic design of instruction, Third Edition, Harper Collins.

Ehlers, U.D., & Kellermann, S.A. (2019). Future skills: The future of learning and higher education. Karlsruhe.

Erfiati, E., & Lailatussaadah, L. (2022). The roles of educator in disruptive era. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 6(1), 52-64. doi: 10.22373/cj.v6i1.11202

Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1104-1113, doi: 10.31004/basicedu.v4i4.505

Hasan, S. H., Isnain, H., Larumbia, L., & Nasser, R. (2022). Pengembangan media pembelajaran praktikum dasar jaringan komputer berbasis video tutorial. *Jurnal Taman Vokasi*, 10(2), 205-212. doi: 10.30738/jtvok.v10i2.13504

Hodijah, S., Hastuti, D., & Zevaya, F. (2022). Implementasi model case method dalam meningkatkan inovasi pembelajaran mahasiswa dan kemampuan berpikir kritis pada mata kuliah teknik perdagangan Internasional. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 17(2), 477-484. doi: 10.22437/jpe.v17i2.20895

Karim, S. A., Parenreng, J. M., & Hafizh, A. (2022). Pengembangan modul pembelajaran mata kuliah jaringan komputer di prodi PTIK UNM. *Information Technology Education Journal*, 1(1), 75-78.

Kusumawarti, E., Subiyantoro, S., & Rukhayah R. (2020). The effectiveness of visualization, auditory, kinesthetic (VAK) model toward writing narrative: linguistic intelligence perspective. *International Journal of Instruction*, 13(4), 677-694.

Kyandaru, M. H. (2024). Pengaruh gaya belajar auditori terhadap kinerja praktikum. *ADIBA: Journal of Education*, 4(2), 242-247.

Latifah, D. N. (2023). Analisis gaya belajar siswa untuk pembelajaran berdiferensiasi di sekolah dasar. *LEARNING: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 68-75. doi: 10.51878/learning.v3i1.2067

Mega, N. A., Nissa, H., & Nugraha, A. (2019). Memfasilitasi pemelajar modern dengan video pembelajaran yang efektif dan menarik. *Jurnal Teknodik*, 23(2), 137-148. doi: 10.32550/teknodik.v0i1.518

Muhali, M. (2019). Pembelajaran inovatif abad ke-21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 3(2), 25-50. doi: 10.36312/e-saintika.v3i2.126

Nurdyansyah. (2019). Media pembelajaran inovatif. Sidoarjo: UMSIDA Press.

Nuryana, I., Thomas, P., Kardiyem, K., Suranto, S., & Disman, D. (2022). The effectiveness of the case method learning model to improve critical thinking skill. inproceedings of the 4th international conference on economics, business and economic education science, *ICE-BEES* 2021, 27-28 July 2021, Semarang, Indonesia.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2024). The OECD Learning compass 2030.

Prasetya, C. Y. A., Tindangen, M., & Fendiyanto, P. (2022). Analisis gaya belajar siswa kelas X SMA Negeri 2 Samarinda. Prosiding seminar nasional PPG universitas mulawarman, 3, 61–64. doi: 10.30872/semnasppg.v3.1705

Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099-2104. doi: 10.31004/basicedu.v6i2.2082

Ritonga, N. C., & Rahma, I. F. (2021). Analisis gaya belajar VAK pada pembelajaran daring terhadap minat belajar siswa. *Jurnal Analisa*, 7(1), 76-86.

Rosidin, U., Sesunan, F., & Fitria, D. (2022). Development of assessment instruments to measure collaboration and responsibility skills of students in physics learning on cased method-based. *AMPLITUDO: Journal of Science and Technology Innovation*, 1(2), 29-35. doi: 10.56566/amplitudo.v1i2.7

Salsabila, G., Septian, A., Inayah, S., Hanifah, N., & Komala, E. (2023). Penerapan model pembelajaran visualization, auditory, kinesthetic (VAK) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa. *IME: Intellectual Mathematics Education*, 1(1), 33-39. doi: 10.59108/ime.v1i1.16

Samalukang, I. P., Liando, O. E. S., & Paat, W. R. L. (2022). Pengembangan media pembelajaran praktikum jaringan komputer di jurusan PTIK universitas negeri manado. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2(4), 594-602.

Setiawan, A. S., & Alimah, S. (2019). Pengaruh model pembelajaran visual auditory kinesthetic (VAK) terhadap keaktifan siswa. *Profesi Pendidikan Dasar*, 6(1), 81-90. doi: 10.23917/ppd.v1i1.7284

Siswati, B. H., & Suratno, S. (2023). The contribution of cognitive ability and critical thinking skills on the problem solving skills of biology education profession students using case method learning. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 16(2), 419-426. doi: 10.21009/biosferjpb.34633

Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). N-gain vs stacking: Analisis perubahan abilitas peserta didik dalam desain one group pretest-posttest. Yogyakarta: Suryacahya.

Sundari, S., Suparman, S., Mas'ud, A., Hasan, S., Nurhasanah, N., Papuangan, N., Taher, D. M., & Yusuf, Y. (2023). Case method to increase student participation and problem-solving skills in biochemistry subject lesson study integrated at Khairun University. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 5(1), 42-8. doi: 10.20527/bino.v5i1.14747

Suteja, B. R., Dkk. (2023). Case method & team based project. Bandung: Lembaga Pengembangan Kreativitas Akademik Universitas Kristen Maranatha.

Syam, S. (2022). Penerapan case method dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(2), 1397-1401. doi: 10.58258/jime.v8i2.3127

World Economic Forum. (2020). The future of jobs report 2020.

Wulandari, A., Wibowo, D. E., & Arifin, M. (2022). Pergeseran pembelajaran berbasis student centered learning. *PEGAS (Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar)*, 1(1), 1-5. doi: 10.56721/pegas.v1i1.78

Yee, S. F. (2019). A phenomenological inquiry into science teachers' case method learning, 4th ed., springerbriefs in education.

Yuniastuti. Y., Miftakhuddin. M., & Khoirun, M. (2021). Media pembelajaran untuk generasi milenial. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.