

Aktivitas Pemodelan Matematis dalam Praktik Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan

Alpha Galih Adirakasiwi^{1,*}, Al Jupri², dan Siti Fatimah³

*^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Kota Bandung, Indonesia*

**alpha.galih@upi.edu*

Received: 20 November 2024 ; Accepted: 30 Desember 2024 ; Published: 31 Desember 2024

DOI :10.15575/ja.v10i2.41641

Abstrak

Aktivitas pemodelan matematis merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran matematika, karena berfungsi menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan dunia nyata. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *pedagogical content knowledge* (PCK) dalam praktik pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, dengan subjek penelitian berupa guru matematika di SMK yang aktif dalam praktik pembelajaran. Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri, didukung oleh dokumentasi berupa foto dan video kegiatan mengajar. Prosedur penelitian meliputi pemberian kuesioner dan wawancara mendalam. Hasil penelitian mengungkapkan beberapa temuan utama terkait penerapan PCK dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam aktivitas pemodelan matematis. Pada dimensi teoretis, guru belum secara eksplisit menjelaskan tujuan atau perspektif pemodelan matematis kepada siswa. Dalam dimensi tugas, guru belum mampu mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik sesuai kebutuhan siswa. Pada dimensi pengajaran, pembelajaran yang direncanakan belum terintegrasi secara sistematis dengan proses pemodelan matematis. Berdasarkan temuan ini, guru diharapkan dapat memberikan bimbingan yang lebih terstruktur dalam membantu siswa memahami dan menyusun model matematis. Langkah penting yang dapat dilakukan meliputi membuat panduan yang jelas untuk setiap fase, seperti formulasi model dan validasi pemahaman, guna mendukung efektivitas proses pembelajaran pemodelan matematis.

Kata kunci: Pemodelan, Pengetahuan Konten Pedagogis, Pembelajaran Matematika

Abstract

Mathematical modelling activity is one of the important skills in mathematics learning, because it serves to connect abstract concepts with the real world. This study aims to describe pedagogical content knowledge (PCK) in mathematics learning practices at Vocational High Schools (SMK). This research uses a qualitative approach with a case study design, with the research subjects being mathematics teachers in SMK who are active in learning practices. The main research instrument was the researcher himself, supported by documentation in the form of photos and videos of teaching activities. The research procedure includes administering questionnaires and in-depth interviews. The results revealed several main findings related to the application of PCK in mathematics learning, especially in mathematical modelling activities. In the theoretical dimension, teachers have not explicitly explained the purpose or perspective of mathematical modelling to students. In the task dimension, teachers have not been able to develop relevant and authentic modelling tasks according to students' needs. In the teaching dimension, the planned learning has not been

systematically integrated with the mathematical modelling process. Based on these findings, teachers are expected to provide more structured guidance in helping students understand and develop mathematical models. Important steps that can be taken include providing clear guidance for each phase, such as model formulation and validation of understanding, to support the effectiveness of the mathematical modelling learning process.

Keywords: Modeling, Pedagogical Content Knowledge, Mathematics Learning

1. PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia memahami bahwa kompetensi guru merupakan kunci untuk mencapai pendidikan yang berkualitas. Oleh karena itu, pemerintah menetapkan empat standar kompetensi yang wajib dipenuhi oleh guru. Dalam Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, disebutkan bahwa guru harus memiliki kompetensi pedagogik, profesional, kepribadian, dan sosial. Penjabaran dari keempat kompetensi ini diatur lebih lanjut dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru. Berdasarkan ketentuan tersebut, guru maupun calon guru diharapkan memiliki pemahaman yang kuat terhadap konsep dasar (*content*) serta kemampuan untuk mengajarkan konsep-konsep tersebut (*pedagogy*) dengan baik dan benar. Namun, kenyataan di lapangan, Hasil Uji Kompetensi Guru (UKG) dari semua jenjang mulai tahun 2012, 2013, 2014 dan 2015 masih di bawah 60 dari skala 100, yaitu 45,85; 47,48; 47,63; dan 53,02. Hasil UKG tahun 2014 menunjukkan kompetensi profesional (*content knowledge*) guru memiliki skor rata-rata (48,87) lebih tinggi dibanding skor rata-rata kompetensi pedagogi (*pedagogical knowledge*) (44,75) di semua jenjang pendidikan kecuali guru SLB. Demikian pula hasil UKG tahun 2019 yang dipublikasikan pada awal tahun 2020 masih di bawah standar yaitu rata-rata nilai UKG nasional ialah 53,02, sedangkan pemerintah menargetkan rata-rata nilai di angka 55. Selain itu, rerata nilai kompetensi profesional 54,77, sementara nilai rata-rata kompetensi pedagogi 48,94 (Gilar Jatisunda & Kania, 2020).

Guru sebagai pusat dan awal dari semua pembangunan pendidikan (Junaidi et al., 2023; Susanto et al., 2023). Banyak faktor yang memengaruhi keberhasilan proses pembelajaran, seperti kualitas guru, jumlah siswa dalam kelas, ketersediaan fasilitas laboratorium, dan dukungan staf administrasi. Di antara faktor-faktor tersebut, guru memainkan peran sentral dalam keberhasilan pembelajaran, karena guru bertanggung jawab untuk menentukan apa yang akan dipelajari oleh siswa. Dalam sistem pendidikan, guru menempati posisi strategis. Seorang guru dapat menjadi profesional, ia memerlukan seperangkat pengetahuan yang mendukung tugasnya sebagai pendidik (Hafid, 2019; Sulfemi, 2019) Guru profesional memegang peran penting dalam menciptakan kesempatan belajar yang maksimal bagi siswa. Sebagai fasilitator pembelajaran, guru bertugas menyediakan sumber belajar yang relevan serta menciptakan lingkungan belajar yang interaktif, inovatif, dan menyenangkan (Lubis et al., 2022). Tugas utama guru profesional meliputi kegiatan mengajar, mendidik, dan melatih siswa (Nurhaidah & Musa, 2016). Di era pembelajaran daring saat ini, guru menghadapi peluang dan tantangan dalam menguasai teknologi dan beradaptasi dengan keadaan baru (Jamilah, 2020). Guru profesional bertanggung jawab atas aspek intelektual, sosial, moral, spiritual, dan pribadi dalam pendidikan (Darmadi, 2016).

Harlen dan Holroyd (Nopriyeni & Sulaiman, 2022) menjelaskan bahwa penguasaan konten yang kuat oleh seorang guru memiliki dampak positif terhadap pengambilan keputusan dalam mengubah strategi pengajaran, sehingga menciptakan kesempatan belajar yang lebih efektif (Sukirman & Dewi, 2021). Guru yang memahami konten dengan baik dapat mengelola pembelajaran secara efektif, memperhatikan kebutuhan siswa, dan menyampaikan materi secara terstruktur. Pemahaman konten yang baik, seperti dalam geometri, penting untuk pengajaran yang berkualitas (Litiloly & Salampessy, 2020). Kemampuan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) juga krusial, meliputi integrasi pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi (Suyamto et al., 2020) Namun, masih ada guru yang perlu meningkatkan kemampuan TPACK, terutama dalam penguasaan

konten dan penggunaan teknologi pembelajaran (Sukaesih et al., 2017). Pembelajaran berdiferensiasi merupakan strategi yang memungkinkan guru menyesuaikan konten, proses, produk, dan lingkungan belajar berdasarkan kesiapan, minat, dan profil belajar siswa, sehingga dapat memenuhi kebutuhan individual mereka (Wahyuningsari et al., 2022)

PCK mengacu pada kemampuan guru dalam mengajarkan suatu subjek dengan menggabungkan pemahaman tentang materi, siswa, kurikulum, dan strategi pengajaran yang sesuai dengan konteks (Solihin et al., 2021). Pedagogical Content Knowledge (PCK) sangat penting untuk pengajaran yang efektif, yang menggabungkan pengetahuan pedagogis dan konten. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa guru pra-jabatan sering kali kesulitan dengan PCK, terutama dalam mengelola miskonsepsi dan latar belakang siswa yang beragam (Herizal et al., 2022; Safriana, 2019) Guru fisika prajabatan menghadapi tantangan dalam penguasaan konten, yang mengarah pada miskonsepsi dalam menjelaskan konsep fisika (Safriana & Marina, 2019). Demikian pula, guru matematika pra-jabatan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan mengatasi kesalahpahaman konseptual siswa (Makaraka et al., 2021). Namun, penerapan PCK dapat berdampak positif terhadap kemampuan kognitif siswa (Solihat et al., 2019). Untuk meningkatkan PCK, guru prajabatan perlu meningkatkan pengetahuan konten, keterampilan pedagogis, dan kemampuan mereka untuk mempertimbangkan situasi dan kondisi siswa (Nuraeni et al., 2022). Mengembangkan strategi pengajaran yang efektif, memanfaatkan media pembelajaran, dan meningkatkan keterampilan manajemen kelas merupakan area penting untuk pertumbuhan PCK guru prajabatan (Makaraka et al., 2021; Safriana, 2019). Pemodelan matematika semakin diakui sebagai keterampilan penting dalam pendidikan matematika. Pemodelan matematika menjembatani konsep abstrak dengan aplikasi dunia nyata, sehingga meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Widodo et al., 2020). Namun, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemodelan matematika siswa sering kali kurang berkembang, sehingga membutuhkan perhatian khusus di kelas (Khusna & Ulfah, 2021).

Pengetahuan tentang intervensi adalah kemampuan guru untuk memberikan bantuan yang tepat dan minimal saat dibutuhkan siswa, guna mendorong kerja mandiri dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa dalam proses pemodelan matematika (Suwarma et al., 2024). Contohnya, Ketika siswa mengerjakan tugas menghitung luas daun dengan menggunakan integral, guru dapat memberikan bantuan minimal. Misalnya, jika siswa kesulitan menentukan batas integral untuk menghitung luas daun berbentuk lengkung, guru dapat memberikan petunjuk dengan bertanya. Pengetahuan tentang proses pemodelan adalah kemampuan guru untuk mengenali tahap-tahap pemodelan yang sedang dijalani siswa, memahami kesulitan yang muncul di tiap tahap, dan memberikan dukungan yang tepat untuk mengembangkan kompetensi pemodelan siswa. Pemodelan matematika merupakan proses merepresentasikan masalah nyata ke dalam bahasa matematika (Ambarsari & Hasanah, 2022). Contohnya Misalnya, saat siswa menganalisis bentuk daun dan menggambar grafik fungsi yang menggambarkan kontur daun, guru dapat memperhatikan jika mereka kesulitan dalam merumuskan fungsi

Pengetahuan dan keterampilan guru dalam menganalisis dan mengembangkan tugas pemodelan membantu mereka menciptakan soal yang relevan dengan dunia nyata, autentik, dan terbuka. Ini penting bagi guru pemula agar mampu merancang tugas yang efektif dalam melatih kemampuan pemodelan matematika siswa. Dengan berfokus pada keterampilan keras (perolehan pengetahuan yang signifikan) dan keterampilan lunak (interaksi interpersonal), guru dapat mendukung pengembangan kompetensi matematika siswa dengan lebih baik (Supratman et al., 2024). Contohnya Guru dapat merancang tugas pemodelan yang meminta siswa untuk menghitung luas daun menggunakan integral. Tugas tersebut dapat berupa, “Gambarlah bentuk daun yang berbeda dan buatlah model matematis dari bentuk tersebut.

Pengetahuan tentang tujuan dan perspektif mencakup pemahaman guru tentang siklus pemodelan dan bagaimana siklus ini dapat diterapkan untuk mencapai berbagai tujuan pembelajaran serta mendukung perspektif penelitian dalam pemodelan matematika. Ini memungkinkan guru untuk

mengadaptasi pengajaran sesuai dengan konteks dan tujuan yang diinginkan. Contohnya Guru menjelaskan siklus pemodelan dengan tujuan membantu siswa memahami bagaimana integral digunakan dalam konteks menghitung luas daun. Dalam konteks ini, materi yang menjadi fokus adalah logika matematika.

Kebaharuan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak dilakukan di pendidikan umum, penelitian ini menganalisis bagaimana pemodelan matematis dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa SMK. Dalam hal ini, penelitian berupaya menghubungkan konsep-konsep matematika dengan konteks aplikatif dunia kerja, sehingga mendukung keterampilan praktis siswa yang relevan dengan bidang keahliannya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *pedagogical content knowledge* (PCK) dalam praktik pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi kasus. Studi kasus adalah deskripsi dan analisis intensif fenomena, suatu unit sosial, atau sistem yang dibatasi oleh waktu dan tempat (Onyango, 2022). Desain studi kasus dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang situasi dan makna. Perhatian lebih diutamakan pada proses daripada hasil. Penelitian ini melibatkan satu orang guru matematika yang mengajar di sekolah menengah kejuruan kelas XI. dua guru matematika diminta untuk mengisi instrumen penulisan PCK dan video yang diambil pada saat pelaksanaan pembelajaran materi logika matematika. Dari guru tersebut terdapat 1 subjek dengan kriteria guru yang mengalami pergeseran dalam implementasi PCK dalam pembelajaran. Pergeseran yang dimaksud adalah ketidaksesuaian antara PCK guru dengan implementasi PCK dalam pembelajaran.

Ada dua jenis instrumen utama yang akan digunakan, yaitu instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utama adalah peneliti sendiri yang berperan sebagai perencana, pengumpul data, analisis, penafsir, dan pelapor hasil penelitian. Instrumen bantu yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terkait PCK. Prosedur dalam penelitian ini meliputi pemberian instrumen penulisan berupa lembar kuesioner, dan pelaksanaan wawancara. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan klasifikasi objek jika terdapat hal-hal yang kurang jelas dari respon subjek terhadap instrumen tulisan dan praktik mengajar subjek. Salah satu instrumen untuk mengungkap PCK guru adalah melalui kuesioner, yang dikembangkan oleh Loughran dan timnya (Sutamrin et al., 2022) Ada sekitar 10 pertanyaan yang membantu guru mengorganisasikan topik tertentu sehingga berguna untuk menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran. Deskripsi umum PCK ini meliputi dimensi teoritis, dimensi terkait tugas, dimensi pengajaran dan dimensi diagnostic.

Tabel 1. Deskripsi Umum PCK

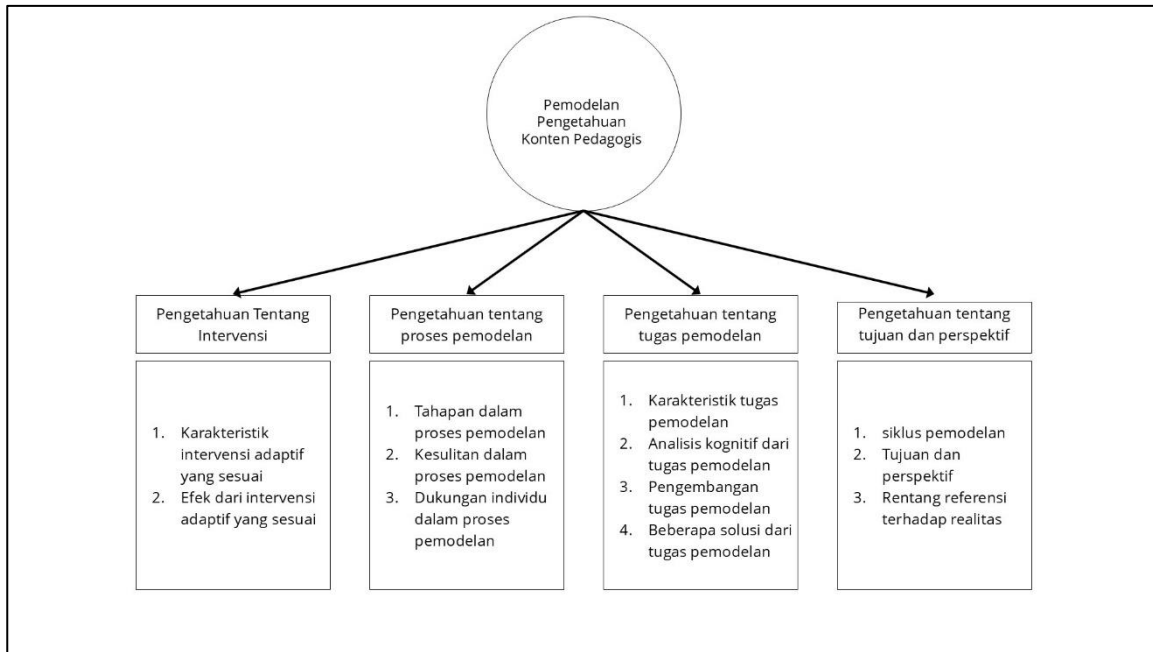
Dimensi	Deskripsi Umum PCK
Dimensi teoritis	Guru menunjukkan pemahaman tentang siklus pemodelan (identifikasi masalah, formulasi, penyelesaian, interpretasi, validasi, dll.)
	Guru menjelaskan tujuan atau perspektif pemodelan matematika kepada siswa
	Guru memiliki pengetahuan tentang tugas pemodelan yang digunakan dalam pembelajaran.
Dimensi Tugas	Terkait Guru mampu menjelaskan dan memberikan contoh penyelesaian tugas pemodelan kepada siswa.

	Guru menganalisis tugas pemodelan dengan mengidentifikasi kesulitan siswa.
	Guru mampu mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik untuk siswa.
Dimensi Pengajaran	Guru merencanakan pembelajaran yang terintegrasi dengan proses pemodelan.
	Guru melaksanakan pembelajaran pemodelan dengan melibatkan siswa secara aktif.
	Guru menggunakan intervensi yang sesuai untuk mendukung siswa selama proses pemodelan.
Dimensi Diagnostik	Guru mampu mengidentifikasi fase-fase dalam proses pemodelan yang dialami siswa.
	Guru mendiagnosis kesulitan yang dihadapi siswa dalam setiap fase proses pemodelan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan analisis tematik (*thematic analysis*). Data yang dikumpulkan melalui observasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi dianalisis melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah reduksi data, di mana informasi yang tidak relevan disaring, dan data penting dirangkum. Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk narasi, tabel, dan transkrip untuk mempermudah proses identifikasi. Setelah itu, kategori dan tema utama, seperti dimensi teoretis, tugas, dan pengajaran terkait pemodelan matematis, dikembangkan untuk mengelompokkan temuan. Kesimpulan diambil berdasarkan analisis tersebut, dengan validitas data diperkuat melalui triangulasi dari berbagai data. Pendekatan ini memberikan gambaran menyeluruh tentang penerapan PCK dalam pembelajaran pemodelan matematis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian Greefrath et al. (2022), terdapat empat jenis pengetahuan yang penting dalam pembelajaran berbasis pemodelan matematis, yaitu: (a) pengetahuan tentang intervensi, (b) pengetahuan tentang proses pemodelan, (c) pengetahuan tentang tugas pemodelan, dan (d) pengetahuan tentang tujuan serta perspektif pemodelan. Berdasarkan keempat aspek ini, dikembangkan sebuah instrumen yang mendukung observasi guru dalam praktik mengajar matematika di SMK, khususnya dalam penerapan pemodelan matematis.



Gambar 1. Pemodelan Pengetahuan Konten Pengetahuan (Greefrath et al., 2022)

Pada Gambar 1 menunjukkan pengetahuan konten pedagogis (PCK) sangat penting bagi calon guru dalam mengajarkan pemodelan matematika. Untuk mengajar pemodelan secara efektif, calon guru perlu memahami matematika, pedagogi matematika, dan prinsip mengajar secara umum. PCK ini berperan dalam meningkatkan keterlibatan kognitif siswa (Greefrath et al., 2022). Namun, banyak guru yang masih kurang memahami meta-pengetahuan tentang pemodelan, sehingga dibutuhkan pelatihan khusus untuk memperkuat kompetensi guru atau calon guru dalam bidang ini.

Berikut ini disajikan hasil penelitian mendeskripsikan pedagogical content knowledge (PCK) dalam praktik pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan beserta pembahasan hasil temuan penelitian.

Tabel 2. Hasil Kuesioner Berdasarkan Pengetahuan Konten Pedagogis

Dimensi	No	Pernyataan	Tidak terlihat	Cukup Terlihat	Terlihat Jelas
Dimensi teoritis	1	Apakah guru menunjukkan pemahaman tentang siklus pemodelan (identifikasi masalah, formulasi, penyelesaian, interpretasi, validasi, dll.)?		V	
	2	Guru menjelaskan tujuan atau perspektif pemodelan matematika kepada siswa	V		
	3	Guru memiliki pengetahuan tentang tugas pemodelan yang digunakan dalam pembelajaran.			V
Dimensi Terkait Tugas	1	Guru mampu menjelaskan dan memberikan contoh penyelesaian tugas pemodelan kepada siswa.			V

	2	Guru menganalisis tugas pemodelan dengan mengidentifikasi kesulitan siswa.	V
	3	Guru mampu mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik untuk siswa.	V
Dimensi Pengajaran	1	Guru merencanakan pembelajaran yang terintegrasi dengan proses pemodelan.	V
	2	Guru melaksanakan pembelajaran pemodelan dengan melibatkan siswa secara aktif.	V
	3	Guru menggunakan intervensi yang sesuai untuk mendukung siswa selama proses pemodelan.	V
Dimensi Diagnostik	1	Guru mampu mengidentifikasi fase-fase dalam proses pemodelan yang dijalani siswa.	V
	2	Guru mendiagnosis kesulitan yang dihadapi siswa dalam setiap fase proses pemodelan.	V

Pada table 2 menunjukkan hasil observasi satu orang guru matematika dalam praktik mengajar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terdapat beberapa yang tidak terlihat seperti a) Guru menjelaskan tujuan atau perspektif pemodelan matematika kepada siswa; b) Guru mampu mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik untuk siswa; dan c) Guru merencanakan pembelajaran yang terintegrasi dengan proses pemodelan. Temuan penelitian temuan utama terkait penerapan PCK dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam aktivitas pemodelan matematis. Pada dimensi teoretis, guru belum secara eksplisit menjelaskan tujuan atau perspektif pemodelan matematis kepada siswa. Dalam dimensi tugas, guru belum mampu mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik sesuai kebutuhan siswa. Pada dimensi pengajaran, pembelajaran yang direncanakan belum terintegrasi secara sistematis dengan proses pemodelan matematis.

Berdasarkan hasil observasi dimensi teoritis menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman yang tidak terlihat mengenai tahapan dalam siklus pemodelan, seperti identifikasi masalah dan formulasi model. Namun, validasi dan refleksi sering kali kurang terfokus. Berikut cuplikan wawancara

S1 : Saya tahu siklus pemodelan memiliki beberapa langkah, tetapi biasanya saya hanya fokus pada penyelesaian masalah dan memberikan jawaban yang benar. Tahapan seperti validasi atau interpretasi hasil jarang saya lakukan karena waktu di kelas sangat terbatas.

Berdasarkan cuplikan wawancara, Guru tampaknya memahami pemodelan secara parsial, sehingga beberapa elemen penting, seperti validasi dan interpretasi, tidak dilaksanakan. Hal ini menunjukkan bahwa guru memerlukan pelatihan lebih lanjut untuk memahami siklus pemodelan secara menyeluruh. Seperti terlihat Pada Gambar 2



Gambar 2. Guru menjelaskan materi logika matematika melalui pemodelan dengan pernyataan logika

Pada dimensi terkait tugas ini, guru tidak terlihat menghubungkan tugas pemodelan dengan potensi kesulitan siswa secara sistematis. Berikut cuplikan wawancara

- S1 : Saya tahu siklus pemodelan memiliki beberapa langkah, tetapi biasanya saya hanya fokus pada penyelesaian masalah dan memberikan jawaban yang benar. Tahapan seperti validasi atau interpretasi hasil jarang saya lakukan karena waktu di kelas sangat terbatas.

Berdasarkan cuplikan wawancara, Guru cenderung reaktif dalam menangani kesulitan siswa daripada proaktif dalam merancang tugas yang mempertimbangkan tantangan tertentu. Ini menunjukkan perlunya pendekatan diagnostik dalam perancangan tugas. Seperti terlihat Pada Gambar 3.



Gambar 3. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab soal latihan

Pada dimensi pengajaran ini, guru tidak terlihat merencanakan pembelajaran yang terintegrasi dengan tahapan siklus pemodelan

- S1 : Saya biasanya mengikuti panduan buku teks dan silabus. Proses pemodelan jarang dijadikan fokus utama dalam rencana pelajaran karena saya lebih fokus menyelesaikan materi sesuai kurikulum

Berdasarkan cuplikan wawancara, Guru tampaknya belum memprioritaskan pemodelan dalam perencanaan pembelajaran. Hal ini bisa disebabkan oleh kurangnya pelatihan atau sumber daya yang mendukung integrasi pemodelan ke dalam kurikulum. Pada dimensi diagnostic ini, Guru tidak terlihat mengorganisasi atau mencatat kesulitan siswa dalam setiap fase pemodelan.

- S1 : Saya menyadari siswa menghadapi kesulitan, tetapi saya tidak mencatat atau membedakan kesulitan di setiap fase. Biasanya, saya hanya membantu mereka menyelesaikan masalah saat mereka meminta bantuan

Berdasarkan cuplikan wawancara, Guru belum menerapkan pendekatan sistematis untuk menganalisis kesulitan siswa dalam tahapan pemodelan. Pendekatan seperti ini diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa secara bertahap dan terstruktur. Berdasarkan catatan observasi, praktik mengajar guru pada materi logika matematika menunjukkan beberapa kekuatan dan area yang perlu perbaikan terkait dengan Pedagogical Content Knowledge (PCK). Guru telah berhasil menyajikan masalah nyata yang relevan dan dapat dimodelkan secara sistematis, yang memotivasi siswa untuk memahami materi. Namun, pada fase formulasi, guru belum sepenuhnya membimbing siswa untuk menyusun model dari masalah nyata, sehingga perlu intervensi lebih lanjut dalam hal ini. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa guru berhasil menyajikan masalah dunia nyata yang relevan untuk memotivasi siswa, tetapi kesulitan untuk membimbing siswa sepenuhnya dalam merumuskan model matematika (Zulkarnaen, 2020)

Di sisi lain, dalam fase penyelesaian, siswa diminta untuk menyelesaikan soal logika matematika menggunakan tabel kebenaran, dan guru memberikan penjelasan yang jelas mengenai hasil yang diperoleh. Namun, guru belum memvalidasi pemahaman siswa secara mendalam dan tidak mengaitkan materi logika matematika dengan konteks dunia nyata secara menyeluruh, yang dapat menjadi perbaikan. Siswa sering kali kesulitan dalam pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah, dan penggunaan simbol dalam tugas-tugas logika (Novianti, 2020; Romadiastri, 2016)lain itu, meskipun guru memberikan contoh dan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan soal latihan, guru belum sepenuhnya mengembangkan tugas pemodelan yang relevan yang dapat menggali lebih dalam pemahaman siswa tentang aplikasi logika dalam kehidupan nyata. Untuk itu, guru perlu lebih sering menggunakan masalah kontekstual yang melibatkan logika matematika dan memberikan penjelasan lebih lanjut terkait konsep-konsep dasar yang digunakan dalam pemodelan. Dalam hal strategi intervensi, guru telah menggunakan pertanyaan pemandu yang baik untuk mengarahkan siswa, serta memberikan umpan balik terhadap kesalahan siswa. Namun, masih diperlukan penambahan penggunaan teknologi atau media pembelajaran interaktif untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.

Secara keseluruhan, meskipun guru sudah menunjukkan kemampuan yang baik dalam mengelola pembelajaran logika matematika, peningkatan pada fase formulasi, validasi, dan pengembangan tugas pemodelan yang lebih relevan dapat meningkatkan efektivitas pengajaran. Pembelajaran berbasis kelompok sudah diterapkan dengan baik, namun ada ruang untuk memperdalam diskusi dan refleksi siswa terhadap model logika yang mereka buat, sehingga mereka dapat lebih memahami hubungan antara teori dan aplikasinya.

4. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *pedagogical content knowledge* (PCK) dalam praktik pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) masih perlu ditingkatkan, khususnya dalam konteks pemodelan matematis. Pada dimensi teoretis, guru belum menjelaskan secara eksplisit tujuan dan perspektif pemodelan matematis kepada siswa. Di dimensi tugas, guru belum berhasil mengembangkan tugas pemodelan yang relevan dan autentik bagi siswa. Selain itu, pada dimensi pengajaran, pembelajaran yang terencana belum terintegrasi dengan baik

dalam proses pemodelan matematis. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar guru memberikan bimbingan yang lebih terstruktur dalam formulasi model matematis, serta mengembangkan tugas yang lebih kontekstual membuat pengalaman belajar lebih bermakna bagi siswa. Hal ini juga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika siswa di SMK.

Referensi

- Ambarsari, I. F., & Hasanah, N. (2022). Peran Pembelajaran Pemodelan Matematika di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 10(3), 1110–1120. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v10i3.629>
- Darmadi, H. (2016). Tugas, Peran, Kompetensi, dan Tanggung Jawab Menjadi Guru Profesional. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 161–174.
- Fitri Ghina Lubis, Anggita Deswina Putri, Rezaldy Azhary Irvan, & Nurul Zahriani Jf. (2022). Guru Profesional Sebagai Komunikator dan Fasilitator Pembelajaran Bagi Siswa. *Cendekiawan : Jurnal Pendidikan Dan Studi Keislaman*, 1(1), 34–38. <https://doi.org/10.61253/cendekiawan.v1i1.25>
- Gilar Jatisunda, M., & Kania, N. (2020, August). Pengembangan Pedagogical Kontent Knowledge (Pck) Calon Guru Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2020 “Transformasi Pendidikan Sebagai Upaya Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDCs) Di Era Society 5.0”*.
- Grefrath, G., Siller, H.-S., Klock, H., & Wess, R. (2022). Pre-service secondary teachers’ pedagogical content knowledge for the teaching of mathematical modelling. *Educational Studies in Mathematics*, 109(2), 383–407. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10038-z>
- Hafid, H. (2019). Pendidik Profesional. *Tafhim Al-’Ilmi*, 11(1), 47–65. <https://doi.org/10.37459/tafhim.v11i1.3554>
- Herizal, H., Nuraina, N., Rohantizani, R., & Marhami, M. (2022). Profil TPACK Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyongsong Pembelajaran Abad 21. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6(1). <https://doi.org/10.36312/jisip.v6i1.2665>
- Jamilah, J. (2020). Guru profesional di era new normal: Review peluang dan tantangan dalam pembelajaran daring. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 238. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.7494>
- Junaidi, Syahputra, A., Asmarika, Syafitri, R., & Wismanto. (2023). Pola Komunikasi Guru dengan Peserta Didik dalam Pembinaan Akhlak di SDIT Uwais Al Qarni Pekanbaru. *Journal of Education Research*, 4(3).
- Khusna, H., & Ulfah, S. (2021). Kemampuan Pemodelan Matematis dalam Menyelesaikan Soal Matematika Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 153–164. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.857>
- Litiloly, S. R., & Salampey, N. (2020). Analisis Pemahaman Guru Terkait Konten Geometri Dalam Implementasi Pembelajaran. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 135. <https://doi.org/10.33087/phi.v4i2.109>
- Makaraka, A., Ilyas, M., & Ma’rufi, M. (2021). Analisis Pedagogical Content Knowledge (Pck) Mahasiswa Perempuan Calon Guru Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Prestasi Akademik. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 56–63. <https://doi.org/10.30605/proximal.v4i2.1336>
- Nopriyeni, & Sulaiman, E. (2022). The Profile of Students’ Pedagogical Knowledge on the Implementation of Mentoring Program . *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(3).
- Novianti, D. E. (2020). Analisis Kesalahan Dalam Mengerjakan Soal Materi Logika Matematika Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika Ikip Pgri Bojonegoro. *Jp2m (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 1(2), 24. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v1i2.191>
- Nuraeni, A., Nana, N., & Surahman, E. (2022). Pedagogical Content Knowledge (Pck) Mahasiswa Jurusan Pendidikan Fisika Dalam Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus. *Orbita: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i1.4909>

- Nurhaidah, & Musa, M. I. (2016). Pengembangan Kompetensi Guru Terhadap Pelaksanaan Tugas Dalam Mewujudkan Tenaga Guru Yang Profesional. *Jurnal Pesona Dasar*, 2(4).
- Onyango, J. M. (2022). Influence of the Principals Decision Making Skills on Students' Academic Outcome in Public Teachers Training Colleges in Nyanza Region. In *Kenya. Journal of Research Innovation and Implications in Education* (Vol. 6, Issue 3). www.jriiejournal.com
- Permendiknas. (2007). Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru.
- Romadiastri, Y. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa Matematika Dalam Menyelesaikan Soal- Soal Logika. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 2(1), 76. <https://doi.org/10.21580/phen.2012.2.1.419>
- Safriana, S. (2019). Analisis Kemampuan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Calon Guru Fisika Pada Mata Kuliah Microteaching. *Science Education and Application Journal*, 1(2), 62. <https://doi.org/10.30736/seaj.v1i2.104>
- Solihat, A. N., Suminawati, S., & Afriza, E. F. (2019). Implementasi Pedagogical Content Knowledge (Pck) Dalam Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 7(1), 69. <https://doi.org/10.26740/jepk.v7n1.p69-76>
- Solihin, R., Iqbal, M., & Muin, M. T. (2021). Konstruksi Kompetensi Pedagogik Guru dalam Pembelajaran. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 3(2), 85–94. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v3i2.1085>
- Sukirman, S., & Dewi, T. ratna. (2021). Keterampilan Guru Dalam Menciptakan Lingkungan Pembelajaran Yang Efektif. *JEMARI (Jurnal Edukasi Madrasah Ibtidaiyah)*, 3(2), 66–72. <https://doi.org/10.30599/jemari.v3i2.1031>
- Sulfemi, W. B. (2019). *Kemampuan Pedagogik Guru*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/wnc47>
- Supratman, Moh., Rahmawati, H., & Solihah, F. (2024). Analisis Kompetensi Pedagogis Guru Dalam Meningkatkan Keterampilan Matematis Siswa. *Mathematics Education And Application Journal (Meta)*, 5(2), 78–88. <https://doi.org/10.35334/meta.v5i2.4860>
- Susanto, B. W., Lasmiadi, Wismanto, & Zafirah, A. (2023). Strategi Guru Pendidikan Agama Islam Dalam Membentuk Akhlak Berkomunikasi Peserta Didik. *Hikmah: Jurnal pendidikan agama islam*, 12(2).
- Sutamrin, S., Rosidah, R., & Zaki, A. (2022). The Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Prospective Teachers. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 2(4), 399–405. <https://doi.org/10.35877/454RI.eduline1291>
- Suwarma, D. M., Hersiyati Palayukan, Nasruddin, Sitti Rahmayani, & Syarifuddin. (2024). Analisis Perkembangan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Perspektif Studi Longitudinal. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), 3585–3597. <https://doi.org/10.54373/imeij.v5i3.1361>
- Suyanto, J., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2020). Analisis Kemampuan Tpack (Technolgical, Pedagogical, And Content, Knowledge) Guru Biologi Sma Dalam Menyusun Perangkat Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i1.41381>
- Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen ayat (1) Bab I ketentuan umum tentang Guru dan Dosen
- Wahyuningsari, D., Mujiwati, Y., Hilmiyah, L., Kusumawardani, F., & Sari, I. P. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Rangka Mewujudkan Merdeka Belajar. *JURNAL JENDELA PENDIDIKAN*, 2(04), 529–535. <https://doi.org/10.57008/jjp.v2i04.301>
- Widodo, W., Sari, D. A. P., Suyanto, T., Martini, M., & Inzanah, I. (2020). Pengembangan keterampilan pemodelan matematis bagi calon guru IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2). <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.27042>
- Zulkarnaen, R. (2020). Konsepsi Siswa dalam Proses Pemodelan Matematis. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(2). <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i2.3638>