

A close-up photograph of a hand holding a red marker with a black cap, writing on a piece of paper. The background is blurred, showing other papers and a red object. The text is overlaid on an orange rectangular background.

PRAKTIK TERBAIK

PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA DI ERA MERDEKA BELAJAR

Dr. Ida Dwijayanti, M.Pd

Dr. Aryo Andri Nugroho S.Si., M.Pd

Rizky Esti Utami, M.Pd

UPGRIS PRESS 2022

**PRAKTIK TERBAIK: PEMBELAJARAN BERBASIS
KESALAHAN SISWA DI ERA MERDEKA BELAJAR**

Penulis:

**Dr. Ida Dwijayanti, M. Pd., Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M.
Pd.,
Rizky Esti Utami, M. Pd.**

Penerbit:

**UPT Penerbitan Universitas PGRI Semarang
Press**



**Sanksi Pelanggaran Pasal 72
Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002**

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00- (satu juta rupiah) atau paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan dan barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait, sebagaimana dimaksud ayat (1) dipidana dengan pidana paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Dilarang keras memfotokopi atau memperbanyak sebagian atau Seluruh buku ini tanpa seizing tertulis dari penerbit

**PRAKTIK TERBAIK: PEMBELAJARAN BERBASIS
KESALAHAN SISWA DI ERA MERDEKA BELAJAR
ISBN: 78-623-8087-03-7**

Penulis:

Dr. Ida Dwijayanti, M. Pd., Dr. Aryo Andri Nugroho, S. Si., M.

Pd., Rizky Esti Utami, M. Pd.

Penyunting: Tim Kreatif UPGRIS Press

Perancang Sampul dan Penata Letak : Lontar Media

Penerbit:

UPT Penerbitan Universitas PGRI Semarang Press

Jl. Sidodadi Timur No 24, Dr. Cipto Semarang 50125 Jawa Tengah

Telepon: 085640369110

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga buku yang berjudul ” **PRAKTIK TERBAIK: PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA DI ERA MERDEKA BELAJAR**” dapat diselesaikan dengan baik. terselesaikannya penulisan buku ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada mereka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan buku ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis ucapkan kepada yang terhormat:

1. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Ristek dan Teknologi.
2. Rektor Universitas PGRI Semarang.
3. Keluarga besar Prodi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang.
4. Pihak – pihak yang membantu dalam pengambilan data penelitian.
5. Pihak-pihak yang membantu terselesainya buku ini.

Akhirnya semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis, mendapat balasan yang indah dari ALLAH SWT. Penulis menyadari tulisan ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu segala saran dan kritik akan selalu penulis harapkan demi perbaikan yang lebih sempurna. Semoga buku ini dapat memberikan sumbangan berarti dalam dunia pendidikan. Amin.

Semarang, November 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	v
BAGIAN 1: PENDAHULUAN	1
BAGIAN 2: PUSTAKA RUJUKAN	7
A. Kurikulum Merdeka	7
B. Standar Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka	11
C. TPACK Guru dalam Kurikulum Merdeka	16
D. Analisis Kesalahan Siswa	23
BAGIAN 3: PERENCANAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA	30
BAGIAN 4: PRAKTIK TERBAIK PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA	34
BAGIAN 5: ANALISIS KEMAMPUAN TPACK GURU	56
Daftar Pustaka	74

BAGIAN 1: PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan kognitif yang penting dalam pembelajaran. Beberapa alasan yang bisa dikemukakan, antara lain: (1) pemahaman konsep merupakan syarat mutlak untuk dapat mengembangkan ilmu matematika yang dimiliki seseorang. Sebagaimana dikemukakan Landerl dan Kaufmann (2008) bahwa pemahaman konsep menjadi faktor kunci untuk perkembangan pengetahuan matematika siswa; (2) Depdiknas (2003: 2) menetapkan pemahaman konsep sebagai salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika. Dalam mempelajari matematika, seorang siswa harus mampu memahami sebuah konsep terlebih dahulu sebelum menerapkannya dalam penyelesaian masalah yang akan dihadapi; (3) matematika tidak memiliki arti jika hanya dihafalkan (Marpaung, 1999). Artinya, mempelajari matematika akan bermakna jika seseorang paham terhadap konsep matematika.

Fakta di lapangan menyebutkan bahwa pemahaman konsep matematika siswa Indonesia tergolong sangat rendah. Berdasarkan

hasil evaluasi PISA tahun 2018 menyatakan siswa Indonesia menempati peringkat 10 terbawah dari 79 negara yang berpartisipasi. Kemampuan rata-rata membaca siswa Indonesia adalah 80 poin di bawah rata-rata OECD. Kemampuan siswa Indonesia juga masih berada di bawah capaian siswa di negara-negara ASEAN. Kemampuan rata-rata membaca, matematika, dan sains siswa Indonesia secara berturut-turut adalah 42 poin, 52 poin, dan 37 poin di bawah rerata siswa ASEAN (Tabel 1).

Tabel 1, Posisi skor PISA Indonesia di ASEAN

Negara	Kemampuan Membaca	Kemampuan Matematika	Kemampuan Sains
Filipina	339	352	357
Thailand	392	418	425
Indonesia	371	379	396
Malaysia	415	440	438
ASEAN	413	431	433

Selanjutnya, bila ditinjau lebih lanjut terkait kemampuan siswa Indonesia pada PISA 2018, kemampuan siswa dapat dibedakan menjadi kompetensi tingkat minimum atau lebih dan di bawahnya. Secara persentase, kurang lebih hanya 25% siswa Indonesia yang memiliki kompetensi membaca tingkat minimum atau lebih, hanya 24% yang memiliki kompetensi matematika


tingkat minimum atau lebih, dan sekitar 34% siswa Indonesia yang memiliki kompetensi sains tingkat minimum atau lebih (OECD, 2019a). Banyak faktor yang memengaruhi kompetensi siswa tersebut, antara lain faktor internal siswa (contoh: motivasi diri untuk belajar, ketangguhan/resiliensi, sifat kompetitif, dan lain sebagainya) dan faktor eksternal (contoh: lingkungan belajar di sekolah dan di rumah, praktik pengajaran yang dilakukan guru, kelengkapan sarana pembelajaran, dan sebagainya). Faktor-faktor tersebut dalam PISA 2018 juga dikaji melalui kuesioner siswa dan kuesioner sekolah dengan melihat jawaban kepala sekolah dan persepsi siswa terkait berbagai faktor tersebut (OECD, 2019b).

Fakta dilapangan terkait kondisi pendidikan di Indonesia belum juga berada pada level yang dikatakan baik menjadi pendukung faktor eksternal rendahnya kemampuan siswa Indonesia. Semua permasalahan klasik, khususnya mengenai isu rendahnya kemampuan sumber daya manusia menjadi pokok persoalan tahunan yang belum juga bisa diselesaikan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dwijayanti (2019) menemukan

fakta mengejutkan adanya warisan kesalahan pemahaman yang dilakukan oleh guru khususnya pada saat mengajarkan konsep Aljabar. Hal ini menjadi sebuah permasalahan tersendiri terkait dengan penguasaan konten maupun kompetensi pedagogikal yang harusnya dimiliki oleh seorang guru. kerangka kerja yang mengidentifikasi pengetahuan, guru perlu mengajar secara efektif dengan kerangka teknologi dikenal dengan istilah TPACK. Menurut Herring, et al (2016: 2) TPACK adalah suatu kerangka kerja untuk memahami dan menggambarkan jenis pengetahuan yang dibutuhkan oleh seorang guru untuk mengefektifkan praktek pedagogi dan pemahaman konsep dengan mengintegrasikan sebuah teknologi di lingkungan pembelajaran. Konsep dasar hadirnya TPACK adalah Sebagai berikut: TPACK diperkenalkan pertama kali oleh Mishra dan Koehler pada tahun 2006. Mereka mendiskusikan TPACK sebagai kerangka kerja guru/pendesain dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Konsep dasar TPACK lebih menekankan hubungan antara materi pelajaran, teknologi dan pedagogi (Harris J., Mishra, P dan Koehler, M, 2009). Interaksi antara tiga komponen

tersebut memiliki kekuatan dan daya tarik untuk menumbuhkan pembelajaran aktif yang terfokus pada peserta didik. Hal ini dapat juga dimaknai sebagai bentuk pergeseran pembelajaran yang semula terpusat pada guru bergeser kepada peserta didik. TPACK menekankan hubungan-hubungan antara teknologi, isi kurikulum dan pendekatan pedagogi yang berinteraksi satu sama lain. Dalam skema TPACK terdapat hubungan antar komponen penyusun, saling beririsan antara materi (C), pedagogi (P) dan teknologi (T) yang berpengaruh dalam konteks pembelajaran.

Berbagai strategi pembelajaran yang dipilih untuk fasilitasi TPACK guru, perlu memenuhi berbagai model pembelajaran yang relevan dengan pembelajaran Abad 21 dan kebijakan pemerintah terkait hal tersebut. Model pembelajaran abad 21 memiliki berbagai kriteria diantaranya (Komara, 2018): (1) Pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah dan penyelidikan; (2) Pembelajaran kontekstual; (3) Belajar berdasarkan pengalaman sendiri (Self Directed Learning/SDL); serta (4) Pembelajaran bersifat kooperatif. Dalam kerangka kurikulum merdeka, peran guru sebagai seorang pendidik yang ditugaskan



untuk mendidik, mengajar, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik, oleh karena itu guru harus mampu mengidentifikasi kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik, serta melakukan analisis terhadap kesulitan belajar maupun kesulitan materi yang akan diajarkan.

BAGIAN 2: PUSTAKA RUJUKAN

A. Kurikulum Merdeka


Merdeka Belajar adalah kebijakan terobosan yang diluncurkan Menteri Pendidikan, yang bertujuan untuk mengembalikan otoritas pengelolaan pendidikan kepada sekolah dan pemerintah daerah. Otoritas pengelolaan pendidikan diwujudkan dalam bentuk memberikan fleksibilitas kepada sekolah dan pemerintah daerah dalam merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi program-program pendidikan yang dilaksanakan di sekolah, dengan mengacu pada prinsip-prinsip kebijakan Merdeka Belajar yang ditetapkan pemerintah pusat dalam usaha mencapai tujuan nasional pendidikan (Dirjen PAUD DIKDASMEN, 2020). Merdeka belajar mendukung banyak inovasi dalam dunia pendidikan, terutama kemajuan berbagai lembaga pendidikan termasuk sekolah ataupun madrasah, dengan membentuk pula kompetensi guru. peran guru sebagai seorang pendidik yang ditugaskan untuk mendidik, mengajar, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik,

oleh karena itu guru harus mampu mengidentifikasi kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik, serta melakukan analisis terhadap kesulitan belajar maupun kesulitan materi yang akan diajarkan.

Kurikulum Merdeka dirancang sebagai bagian dari upaya Kemendikbudristek untuk mengatasi krisis belajar yang telah lama kita hadapi, dan menjadi semakin parah karena pandemi. Krisis ini ditandai oleh rendahnya hasil belajar peserta didik, bahkan dalam hal yang mendasar seperti literasi membaca. Krisis belajar juga ditandai oleh ketimpangan kualitas belajar yang lebar antar wilayah dan antar kelompok sosial-ekonomi. Berbagai studi menunjukkan terjadinya ketertinggalan pembelajaran (*learning loss*) yaitu ketika siswa kehilangan kompetensi yang telah dipelajari sebelumnya, tidak mampu menuntaskan pembelajaran di jenjang kelas maupun mengalami efek majemuk karena tidak menguasai pembelajaran pada setiap jenjang (Kemendikbudristek, 2022). Studi Indrawati, Prihadi dan Siantoro Tahun 2020 (Dalam kemendikbudristek, 2022) di sembilan provinsi di Indonesia menunjukkan bahwa pada awal PJJ, hanya

68% anak yang mendapatkan akses pembelajaran dari rumah. Kondisi ini diperburuk dengan siswa yang melaksanakan PJJ pun tidak mendapatkan kualitas pembelajaran yang sama sebagaimana sebelum pandemi. Banyak siswa hanya menerima instruksi, umpan balik, dan interaksi yang terbatas dari guru mereka. Kondisi ini berkontribusi pada menurunnya kemampuan siswa, ketidaktercapaian pembelajaran, ketimpangan pengetahuan yang semakin lebar, perkembangan emosi dan kesehatan psikologis yang terganggu, kerentanan putus sekolah, serta potensi penurunan pendapatan siswa di kemudian hari.

Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan menyatakan dalam Pasal 36 bahwa kurikulum terdiri atas kerangka dasar kurikulum dan struktur kurikulum. Kerangka kurikulum merupakan rancangan landasan utama dalam pengembangan struktur kurikulum. Dalam Pasal 38, disebutkan pula bahwa kerangka dasar kurikulum dan struktur kurikulum menjadi landasan bagi pengembangan kurikulum satuan pendidikan. Dengan demikian, ada pemisahan antara: (1) kerangka kurikulum dan (2) kurikulum yang



dikembangkan di satuan pendidikan. Kurikulum yang kedua ini biasa disebut juga sebagai kurikulum operasional (Ornstein & Hunkins, 2018) karena kurikulum yang dikembangkan oleh satuan pendidikan menjadi kurikulum yang benar-benar “dioperasikan” atau digunakan secara konkrit.

Salah satu prinsip utama dalam perancangan Kurikulum Merdeka adalah kebijakan yang memberikan fleksibilitas kepada satuan pendidikan, pendidik, serta peserta didik. Di berbagai negara, prinsip fleksibilitas kurikulum dan upaya untuk menyederhanakan serta mengurangi kepadatan konten dilakukan dengan pemisahan antara kerangka kurikulum dengan kurikulum operasional (OECD, 2020b; UNESCO, 2017a). Kerangka kurikulum yang ditetapkan oleh Pemerintah pun diupayakan minimal dan lebih bersifat memandu daripada mengatur secara ketat (OECD, 2020a).

B. Standar Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka

Prinsip perancangan (design principles) kurikulum perlu ditetapkan sebagai pegangan dalam proses perancangan kurikulum. Prinsip ini digunakan untuk mengambil keputusan terkait dua hal, yaitu rancangan/desain kurikulum yang akan dipilih dan proses kerja atau metode perancangan kurikulum. Dengan demikian, baik hasil (rancangan kurikulum) maupun prosesnya perlu memenuhi prinsip-prinsip perancangan Kurikulum Merdeka. Prinsip-prinsip ini dikembangkan berdasarkan visi pendidikan Indonesia, teori dan hasil penelitian terkait perancangan kurikulum, serta berbagai praktik baik yang diperoleh melalui kajian literatur dan diskusi terpumpun bersama pakar kurikulum. OECD (2020a) melakukan kajian terhadap proses perubahan rancangan (redesigning) kurikulum di beberapa negara dan mensintesis prinsip-prinsip perancangan kurikulum yang dinilai efektif dan mendorong proses yang sistematis dan akuntabel. OECD membagi prinsip-prinsip tersebut ke dalam empat kelompok sesuai ruang lingkup dimana prinsip-prinsip tersebut perlu diaplikasikan: (1) terkait

dengan perancangan kurikulum atau standar capaian dalam setiap disiplin ilmu, ada tiga prinsip yang perlu diperhatikan yaitu: fokus, keajegan, dan koherensi; (2) dalam merancang kurikulum yang berlaku untuk seluruh disiplin ilmu, prinsip yang perlu dipenuhi adalah kemampuan untuk transfer kompetensi, interdisipliner, dan pilihan; (3) dalam merancang kebijakan kurikulum di level yang lebih makro prinsip yang dipegang adalah keaslian atau otentisitas, fleksibilitas, dan keselarasan; dan (4) terkait dengan proses kerja perancangan kurikulum, prinsip yang perlu dipegang adalah pelibatan (engagement), keberdayaan atau kemerdekaan siswa, dan keberdayaan atau kemerdekaan guru. Prinsip-prinsip tersebut merupakan salah satu rujukan dalam menentukan prinsip-prinsip yang digunakan sepanjang perancangan Kurikulum Merdeka. Namun demikian, landasan utama perancangan Kurikulum Merdeka adalah filosofi Merdeka Belajar yang juga melandasi kebijakan-kebijakan pendidikan lainnya, sebagaimana yang dinyatakan dalam Rencana Strategis Kementerian pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2020-2024 (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2020). Permendikbud tersebut

mengindikasikan bahwa Merdeka Belajar mendorong perubahan paradigma, termasuk paradigma terkait kurikulum dan pembelajaran. Dalam mendukung upaya ini, “kurikulum yang terbentuk oleh Kebijakan Merdeka Belajar akan berkarakteristik fleksibel, berdasarkan kompetensi, berfokus pada pengembangan karakter dan keterampilan lunak (soft skills), dan akomodatif terhadap kebutuhan dunia” (Permendikbud Nomor 22 Tahun 2020, p.55). Filosofi Merdeka Belajar yang dicetuskan oleh Bapak Pendidikan Ki Hajar Dewantara juga menjadi landasan penting dalam merumuskan prinsip perancangan kurikulum. Menurut Dewantara, kemerdekaan merupakan tujuan pendidikan sekaligus sebagai prinsip yang melandasi strategi untuk mencapai tujuan tersebut. Kemerdekaan sebagai tujuan belajar, menurut Dewantara, dicapai melalui pengembangan budi pekerti, sebagaimana yang ditulisnya (2013; p.25): *“Budi pekerti, watak atau karakter, itulah bersatunya gerak fikiran, perasaan dan kehendak atau kemauan, yang lalu menimbulkan tenaga... Dengan adanya ‘budi pekerti’ itu tiaptiap manusia berdiri sebagai manusia merdeka (berpribadi), yang dapat memerintah atau*

menguasai diri sendiri. Inilah manusia yang beradab dan itulah maksud dan tujuan pendidikan dalam garis besarnya." Tujuan tersebut memadukan kemampuan kognitif (pikiran), kecerdasan sosial-emosional (perasaan), kemauan untuk belajar, bersikap, dan mengambil tindakan (disposisi atau afektif) untuk melakukan perubahan. Budi Pekerti mengarah pada pengembangan kemampuan untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat (lifelong learning) yang memiliki kemampuan untuk mengatur diri menentukan arah belajar mereka. Visi Ki Hajar Dewantara semakin relevan dan semakin mendesak untuk dicapai oleh generasi muda Indonesia saat ini. Untuk menghasilkan kurikulum yang sejalan dengan Tujuan Pendidikan Nasional dan visi pendidikan para pendiri bangsa, maka prinsip yang menjadi pegangan dalam proses perancangan kurikulum adalah sebagai berikut: 1. Sederhana, mudah dipahami dan diimplementasikan 2. Fokus pada kompetensi dan karakter semua peserta didik 3. Fleksibel 4. Selaras 5. Bergotong royong 6. Memperhatikan hasil kajian dan umpan balik.

Merujuk pada Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar dan jenjang pendidikan menengah, maka standar proses pendidikan meliputi: 1) standar perencanaan; 2) standar pelaksanaan; dan 3) standar evaluasi.

- 1) Perencanaan pembelajaran merupakan aktivitas untuk merumuskan capaian pembelajaran yang menjadi tujuan belajar dari suatu unit pembelajaran. Perencanaan pembelajaran disusun dalam bentuk dokumen perencanaan pembelajaran yang fleksibel, jelas dan sederhana.
- 2) Pelaksanaan pembelajaran diselenggarakan dalam suasana belajar yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, dan rikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, kemandirian sesuai minat, bakat, perkembangan fisik dan psikologis siswa. Pelaksanaan pembelajaran dalam suasana belajar yang interaktif paling sedikit dilakukan dengan cara: a). berinteraksi secara dialogis antara Pendidik dengan siswa, serta sesama siswa; b). berinteraksi secara aktif dengan

lingkungan belajar; dan c). berkolaborasi untuk menumbuhkan jiwa gotong royong.

C. TPACK Guru dalam Kurikulum Merdeka

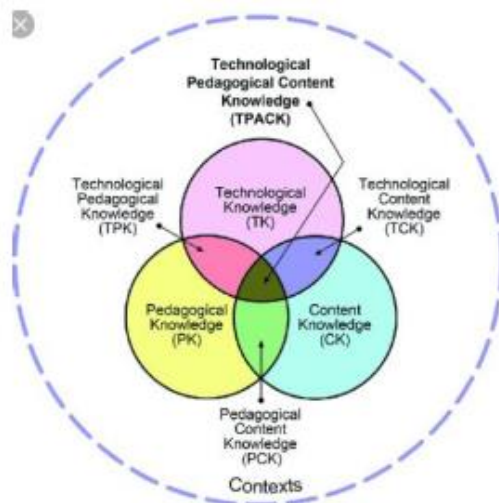
Istilah PCK pertama kali diperkenalkan oleh Shulman pada tahun 1986. Namun, PCK tidak sekedar irisan atau gabungan pengetahuan tentang pedagogi dan penguasaan materi namun diperkuat oleh pengalaman-pengalaman guru (*tacit knowledge*). Penelitian menunjukkan persepsi calon guru terhadap TPACK sangat dipengaruhi oleh pengalaman mengikuti perkuliahan terkait pengetahuan tentang teknologi dan pengetahuan tentang pedagogi dan teknologi (Koh, et.al, 2013). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh besar terhadap proses pembelajaran sehingga abad 21 mendorong Saudara untuk memiliki pengetahuan terkait teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Istilah PCK berkembang menjadi TPCK dimana “T” adalah teknologi. Guna memudahkan penyebutannya TPCK dirubah menjadi TPACK dan berkembang melibatkan banyak domain pengetahuan di dalamnya.

Konsep TPACK melibatkan 7 domain pengetahuan dikarenakan ada irisan atau sintesa baru, yaitu;

1. Pengetahuan materi (*content knowledge/CK*) yaitu penguasaan bidang studi atau materi pembelajaran.
2. Pengetahuan pedagogis (*pedagogical knowledge/PK*) yaitu pengetahuan tentang proses dan strategi pembelajaran.
3. Pengetahuan teknologi (*technological knowledge/TK*) yaitu pengetahuan bagaimana menggunakan teknologi digital.
4. Pengetahuan pedagogi dan materi (*pedagogical content knowledge/PCK*) yaitu gabungan pengetahuan tentang bidang studi atau materi pembelajaran dengan proses dan strategi pembelajaran.
5. Pengetahuan teknologi dan materi (*technological content knowledge/TCK*) yaitu pengetahuan tentang teknologi digital dan pengetahuan bidang studi atau materi pembelajaran.
6. Pengetahuan tentang teknologi dan pedagogi (*technological pedagogical knowledge/TPK*) yaitu pengetahuan tentang teknologi digital dan pengetahuan mengenai proses dan strategi pembelajaran.

7. Pengetahuan tentang teknologi, pedagogi, dan materi (*technological, pedagogical, and content knowledge/TPACK*) yaitu pengetahuan tentang teknologi digital, pengetahuan tentang proses dan strategi pembelajaran, pengetahuan tentang bidang studi atau materi pembelajaran.

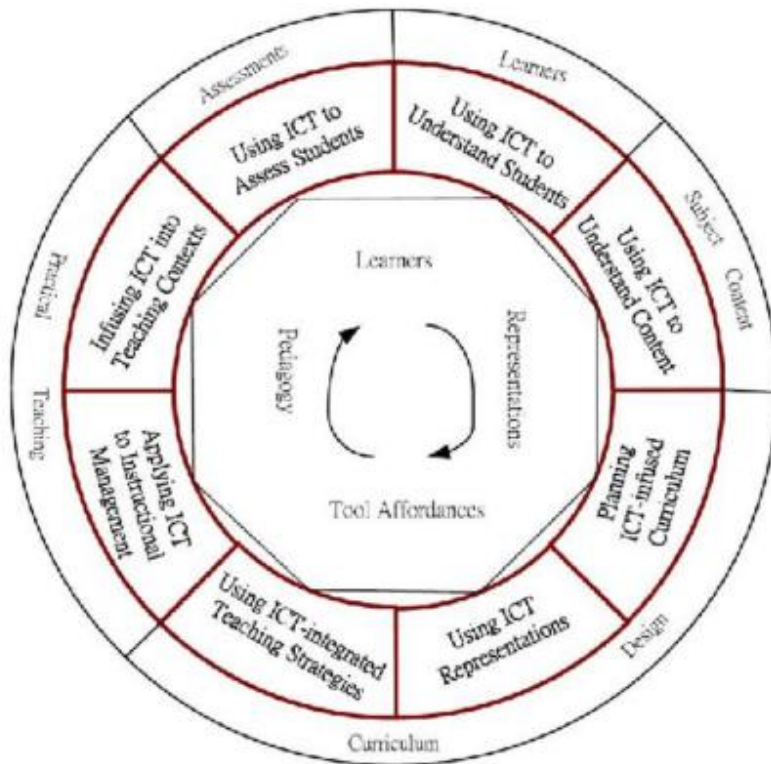
TPACK merupakan kerangka pengintegrasian teknologi ke dalam proses pembelajaran yang melibatkan paket-paket pengetahuan tentang teknologi, materi, dan proses atau strategi pembelajaran. Paket-paket pengetahuan bersinggungan menghasilkan irisan-irisan menjadi paket pengetahuan baru seperti diilustrasikan melalui Gambar 2a.



Gambar 2a. TPACK kerangka integrasi teknologi dalam pembelajaran

PCK, TPK, dan TCK merupakan paket pengetahuan yang berlaku umum tidak merujuk kepada bidang studi atau materi pelajaran secara spesifik sehingga bersifat sebagai kerangka yang umum. TPCK sintesa pengetahuan guru sesuai konteks, sehingga guru bisa mengajarkan materi tertentu menggunakan teknologi pembelajaran untuk memudahkan proses belajar peserta didik. Ketiga paket pengetahuan yaitu PCK, TPK, dan TCK sebenarnya merupakan satu paket pengetahuan yang tidak terpisah disebut Total PACKage atau disebut TPACK yang diperkenalkan oleh Mishra & Koesler (2007), selain untuk memudahkan penyebutannya. Saudara tentunya masih ingat bahwa TPACK ini masih merupakan kerangka umum sehingga Saudara selaku guru harus menterjemahkannya ke dalam tataran praktis. Saudara tidak perlu khawatir karena Yeh et.al (2014) mencoba memberikan gambaran penerapan secara praktis.

Adapun gambaran penerapan secara praktis TPACK menurut Yeh et.al (2014) melibatkan 8 domain pengetahuan seperti divisualkan melalui Gambar 2b.



Gambar 2b. Kerangka integrasi TPACK secara Praktis

Berdasarkan Gambar 2b kemungkinan penerapan TPACK dapat mencakup 8 domain yang mencakup 5 area yaitu bidang studi, peserta didik, kurikulum, penilaian, dan praktek mengajar. Ke delapan domain untuk penerapan TPACK secara praktis adalah:

1. Menggunakan TIK untuk menilai peserta didik. Contoh Saudara menggunakan Microsoft excel untuk mengolah nilai,

menggunakan kuis online untuk menilai partisipasi peserta didik, menggunakan grup chatting untuk memahami cara berkomunikasi melalui medsos dan sebagainya.

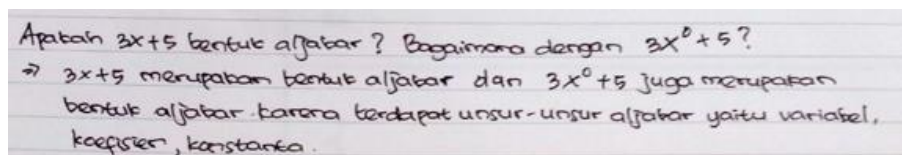
2. Menggunakan TIK untuk memahami materi pembelajaran. Contohnya mengemas materi abstrak ke dalam animasi video, mensimulasikan prinsip kerja mesin menggunakan animasi, memberikan rujukan tautan untuk belajar lebih lanjut dan sebagainya.
3. Mengintegrasikan TIK untuk memahami peserta didik. Contohnya meminta peserta didik memvisualisasikan idenya menggunakan corel draw, menggunakan whatsapp atau email untuk menampung keluhan peserta didik, menyediakan forum konsultasi secara online dan sebagainya
4. Mengintegrasikan TIK dalam rancangan kurikulum termasuk kebijakan. Contohnya melibatkan guru dalam pengembangan sumber belajar digital. diskusi rutin pengembangan konten digital, memasukkan program peningkatan melek TIK bagi guru dan sebagainya

5. Mengintegrasikan TIK untuk menyajikan data. Contohnya menggunakan TIK untuk menyajikan data akademik, data induk peserta didik, data mutasi peserta didik, membuat grafik dan sebagainya
6. Mengintegrasikan TIK dalam strategi pembelajaran. Contohnya mengembangkan pembelajaran berbasis web, mengelola forum diskusi online, melaksanakan teleconference, menggunakan video pembelajaran untuk memotivasi peserta didik dan sebagainya.
7. Menerapkan TIK untuk pengelolaan pembelajaran. Contohnya menggunakan TIK untuk presensi online, memasukkan dan mengolah nilai peserta didik, menggunakan sistem informasi akademik dan sebagainya.
8. Mengintegrasikan TIK dalam konteks mengajar. Contohnya menyediakan pilihan pembelajaran berbasis online, menciptakan lingkungan pembelajaran yang kaya sumber digital, memanfaatkan sumber belajar berbasis teknologi dan sebagainya.

D. Analisis Kesalahan Siswa

Analisis kesalahan terkait konsep matematika, sebagai berikut.

1. Kesalahan mahasiswa dalam mempelajari materi Aljabar



Apakah $3x+5$ bentuk aljabar? Bagaimana dengan $3x^0+5$?
→ $3x+5$ merupakan bentuk aljabar dan $3x^0+5$ juga merupakan bentuk aljabar karena terdapat unsur-unsur aljabar yaitu variabel, koefisien, konstanta.



Bu Ida
 $3x^0+5$ masih ada yg jawab bentuk aljabar
Saya bu karena pada konsep aljabarnya terdapat variabel dan konstantanya 12.14

Gambar 2c. Kesalahan mahasiswa dalam mempelajari konsep variabel

Berdasarkan data yang diperoleh masih banyak mahasiswa yang menjawab bahwa $3x^0 + 5$ merupakan bentuk aljabar karena memiliki variable. Pada penyelesaian soal nomor 1 mahasiswa perlu memahami tentang konsep definisi aljabar sehingga mahasiswa bisa membedakan yang merupakan bentuk aljabar atau bukan aljabar. Kesalahan yang dilakukan

mahasiswa pada soal nomor 1 adalah beberapa mahasiswa mengalami kesalahan dalam membaca soal yang diberikan dikarenakan mereka membaca pangkat nol sebagai pangkat dari suatu bilangan tertentu selain nol. Kesalahan siswa bisa terjadi karena siswa salah dalam membaca soal sehingga saat mengerjakan soal siswa tidak dapat menggunakan informasi yang diberikan dalam soal dan membuat jawaban siswa tidak sesuai dengan yang dimaksud dalam soal (Fatahillah & Wati, 2017). Selanjutnya pada soal ini siswa juga tidak teliti dalam menghitung pangkat nol sehingga mereka menganggap bahwa soal masih mengandung unsur variable. Hal ini sejalan dengan pendapat Junaedi (2012) yang menyatakan bahwa siswa tidak berhati-hati dalam melakukan proses penghitungan sehingga menyebabkan terjadi suatu kesalahan.

3) Bentuk aljabar $x^2 + x - 6$ $x = \frac{1}{4}$

4. Jika $x = 4$, maka $5x - 12 = 8$ (kalimat terbuka bernilai benar)
 Ya, tidak, karena hasil akhir dari $5x - 12 = 8 \Rightarrow x = \frac{-9}{5}$

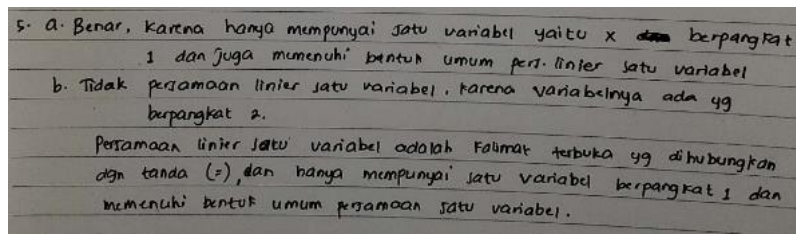


Gambar 2d. Kegagalan mahasiswa dalam mengeksplorasi pemahaman konsep aljabar

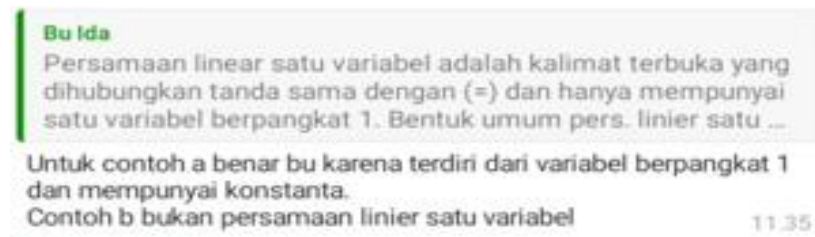
Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa banyak yang bingung pada kuadrat yang ada sehingga membuat mereka menyalahartikan konsep awal bentuk aljabar. Hal yang menyebabkan kesalahan tersebut yaitu mahasiswa kurang menguasai konsep aljabar dengan baik dan benar. Sehingga menyebabkan mahasiswa melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi operasi atau metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah Hal ini sejaln dengan pendapat Siswandi dan Sudjadi (2016) yang menyatakan bahwa siswa

kurang mengetahui langkah-langkah yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.

2. Kesalahan mahasiswa dalam mempelajari materi persamaan linier



5. a. Benar, karena hanya mempunyai satu variabel yaitu x dan berpangkat 1 dan juga memenuhi bentuk umum pers. linier satu variabel
b. Tidak persamaan linier satu variabel, karena variabelnya ada yg berpangkat 2.
Persamaan linier satu variabel adalah kalimat terbuka yg dihubungkan dgn tanda (=) dan hanya mempunyai satu variabel berpangkat 1 dan memenuhi bentuk umum persamaan satu variabel.



Bu Ida
Persamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang dihubungkan tanda sama dengan (=) dan hanya mempunyai satu variabel berpangkat 1. Bentuk umum pers. linier satu ...
Untuk contoh a benar bu karena terdiri dari variabel berpangkat 1 dan mempunyai konstanta.
Contoh b bukan persamaan linier satu variabel

11:35

Gambar 2e. Kesalahan mahasiswa dalam memahami konsep aljabar linier

Kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan keterampilan proses. Kesalahan ini terjadi karena mahasiswa tidak terampil dalam melakukan perhitungan yang dikarenakan tidak dapat mengubah secara benar dari proses transformasi. Hal ini terlihat dari mereka tidak memperhatikan dari segi koefisien dari persamaan tersebut. Tanpa melakukan proses penghitungan terhadap koefisien

yang dimiliki persamaan tersebut mahasiswa langsung memutuskan bahwa itu merupakan persamaan linear atau bukan. Kesalahan konsep yang terjadi disebabkan mahasiswa belum memahami arti secara keseluruhan sehingga ada beberapa informasi yang terlewatkan pada tujuan soal atau pertanyaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jha (2012) yaitu ketika peserta didik membaca kalimat pertanyaan dengan benar, namun belum memahami keseluruhan arti sehingga mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan untuk melanjutkan ke tahap berikutnya berupa kesalahan pemahaman.


3. Kesalahan mahasiswa dalam mempelajari materi perbandingan

$$\begin{aligned} \text{jarak pada gambar} &= 12 \text{ cm} \\ \text{jarak sebenarnya} &= 600 \text{ m} \\ &= 60000 \text{ cm} \\ \text{Skala} &= \frac{\text{jarak pada gambar}}{\text{jarak sebenarnya}} = \frac{12}{60.000} \\ &= \frac{1}{5000} \\ \text{Skala} &= 1 : 5000 \end{aligned}$$



Gambar 2f. Kesalahan mahasiswa dalam memahami materi perbandingan

Kesalahan yang dilakukan mahasiswa dalam mempelajari konsep skala adalah memandang penulisan skala dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan. Strategi untuk mencegah dengan meningkatkan kemampuan TPACK guru yaitu memberikan soal untuk menganalisis perbedaan $\frac{1}{2}$ dan 1:2. Kesalahan mahasiswa memahami konsep lingkaran, strategi untuk mencegah dengan menanyakan bangun ruang yang berbentuk lingkaran. Kesalahan mahasiswa dalam membedakan konsep lingkaran, bundar dan bulat. Strategi untuk mencegah adalah dengan mengingatkan mereka



dengan lirik lagu “topi saya bundar” serta bentuk makanan ringan “tahu bulat” serta meminta membandingkan dengan bola. Dan keterbatasan pemahaman terkait prinsip ukuran sebuah segitiga yaitu kuadrat sisi terpanjang kurang dari jumlah kuadrat sisi lainnya. Strategi untuk mencegahnya ialah dengan minta mahasiswa menganalisis pola-pola pasangan sisi yang membentuk segitiga dan yang tidak membentuk segitiga, tentunya dengan skafolding mengarah kepada prinsip yang dituju.

BAGIAN 3: PERENCANAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA

Kurikulum Merdeka berupaya untuk menerapkan teori belajar konstruktivisme. Menurut teori ini, peserta didik merupakan pelaku aktif pembelajaran yang mengkonstruksi pengetahuan mereka melalui interaksi dan pengalaman nyata. Dalam hal implementasi kurikulum, guru juga perlu kesempatan untuk belajar menggunakan pendekatan yang sama, yaitu melalui pengalaman menggunakan Kurikulum Merdeka. Mereka juga perlu belajar melalui observasi dan narasi yang disampaikan oleh sesama guru yang menerapkan kurikulum di konteks yang berbeda dan/atau juga dari guru dan satuan pendidikan yang sudah menerapkannya lebih dahulu. Dengan demikian, proses belajar untuk mengimplementasikan kurikulum tidak hanya melalui sosialisasi dan pelatihan formal dari pemerintah (top-down) tetapi juga perlu pendekatan yang lebih konstruktif. Hal ini akan mengubah tradisi implementasi kurikulum yang biasa diterapkan di Indonesia yang banyak menggunakan pendekatan arahan dari atas (top down).

Strategi yang memberikan kesempatan satuan pendidikan dan pendidik untuk belajar mengimplementasikan kurikulum secara lebih konstruktif. Pendekatan yang dinilai efektif adalah melalui jejaring (network) yang memberikan kesempatan kepada satuan pendidikan dan pendidik untuk belajar dari satu sama lain. Berdasarkan penelitian mereka, Daly dan Little (2010) menemukan bahwa relasi sosial merupakan modal yang penting dalam implementasi kebijakan pendidikan karena guru biasanya memilih belajar dari sesama guru yang mereka percaya dibandingkan belajar dari pakar yang asing dan yang mereka anggap tidak memahami kompleksitas pekerjaan mereka sebagai guru. Melalui jejaring sosial, menurut Daly dan Little, guru belajar dari keberhasilan dan juga kegagalan guru lainnya, bahkan juga “tertular” untuk menerapkan kebijakan atau bahkan menolaknya. Proses belajar sesama guru tersebut, menurut Senge dan rekan-rekan (2012), adalah proses organik yang dapat menjadikan implementasi kebijakan lebih berkembang (scale up) dan berkelanjutan (sustainable). Model pembelajaran yang direkomendasikan dalam penerapan kurikulum merdeka

diantanya adalah model pembelajaran berbasis masalah dan model pembelajaran berbasis proyek.

Pembelajaran berbasis masalah adalah konsep pembelajaran yang membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang dimulai dengan masalah yang penting dan relevan bagi peserta didik, dan memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistik (Sofyan dkk, 2017). Menurut Syamsidah & Suryani (2018:12) Pembelajaran Berbasis Masalah adalah sebuah pendekatan yang memberi pengetahuan baru peserta didik untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan begitu pendekatan ini adalah pendekatan pembelajaran partisipatif yang bisa membantu guru menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan karena dimulai dengan masalah yang penting dan relevan (bersangkut paut) bagi peserta didik, dan memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih realistik (nyata). Sedangkan Hosnan (2014:208) menjelaskan bahwa PBL adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan

bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru. Berdasarkan beberapa uraian mengenai pengertian *Problem Based Learning* (PBL), adalah strategi pembelajaran yang dimulai dengan menyajikan masalah dalam kehidupan sehari-hari untuk membuat atau mendorong siswa untuk terus belajar untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan. PBL memfasilitasi siswa untuk memecahkan masalah, komunikasi, kerja kelompok dan keterampilan personal sehingga PBL cocok digunakan dalam proses pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun langkah-langkah atau tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Sofyan, 2017:59; Hosnan, 2014:301) adalah sebagai berikut : 1) mengorganisasi siswa pada masalah; 2) mengorganisasi siswa untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individu atau kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

BAGIAN 4: PRAKTIK TERBAIK PELAKSANAAN PEMBELAJARAN BERBASIS KESALAHAN SISWA

1. Analisis Kebutuhan Awal

Pengambilan data awal dimaksudkan untuk penentuan jadwal pelaksanaan praktik pembelajaran oleh guru praktik, serta observasi kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru pendamping. Pelaksanaan pengambilan data awal dilakukan 2 kali di SMP Negeri 3 Kendal dan 2 kali di SMP Kesatrian 1 Semarang. Dokumen yang didapatkan melalui kegiatan ini adalah dokumen perangkat pembelajaran guru dan sebaran jadwal mengajar guru pendamping (kunjungan 1) serta analisis karakteristik siswa (kunjungan 2) untuk kepentingan penyesuaian dan finishing perangkat pembelajaran yang akan digunakan oleh guru praktik.

2. Pembuatan perangkat ajar

Kegiatan ini dilakukan selama 2 hari dengan melibatkan tim peneliti dan pembantu peneliti. Pelaksanaan kegiatan pembuatan perangkat ajar meliputi:

a. Penetapan materi yang akan dijadikan objek penelitian

Berdasarkan berbagai pertimbangan diantaranya: frekuensi kegiatan yang akan dilaksanakan, kegiatan-kegiatan sekolah yang mungkin dilaksanakan serta kesediaan waktu yang diberikan oleh sekolah maka penelitian di sekolah dilakukan dalam 3 tahap, yaitu: tahap penyesuaian perangkat, tahap pelaksanaan pembelajaran dengan perangkat yang ada serta tahap pelaksanaan pembelajaran berbasis kesalahan siswa. Sedangkan pada tahapan pelaksanaan pembelajaran berbasis kesalahan siswa, materi yang akan diajarkan adalah aljabar.

b. Kajian perangkat yang ada

Berdasarkan kajian awal terkait perangkat yang ada maka terkait materi aljabar, model yang sering digunakan adalah PBL. Berikut adalah hasil analisis terkait strategi pembelajaran yang ada untuk membelajarkan materi aljabar.

1) Apersepsi yang digunakan untuk mengenalkan permasalahan yang akan diselesaikan

Apersepsi:
7. Guru menyajikan permasalahan terkait data yang dapat ditemukan di sekitar.
Suatu terjadi percakapan antara Sifa dan Nabila. Mereka berdua hendak membeli buku di suatu toko perlengkapan sekolah. Sifa : "Kelihatannya kamu ingin membeli buku tulis banyak sekali."
Nabila : Iya, Sif. Ini untuk saya dan adik saya, jadi saya membeli 2 kardus dan 3 buku tulis. Kamu membeli apa saja ?"
Sifa : " Saya membeli 5 buku tulis saja. Buku tulis ini untuk saya selama 1 semester pembelajaran"
Dari percakapan Sifa dan Nabila, Buatlah bentuk aljabar dari pembelian mereka di toko perlengkapan sekolah!

Gambar 4a. Apersepsi 1

Suatu ketika terjadi percakapan antara Pak Erik dan PakTohir. Mereka berdua baru saja membeli buku di suatu toko grosir.
Erik : "PakTohir, kelihatannya beli buku tulis banyak sekali."
Tohir : "Iya, Pak. Ini pesanan dari sekolah saya. Saya beli dua kardus dan 3 buku. Pak Erik beli apa saja?"
Erik: "Saya hanya beli 5 buku Pak. Buku ini untuk anak saya yang kelas VII SMP."
Bagaimana kejadian di tas di tulis dengan menggunakan simbol matematika ?

Gambar 4b. Apersepsi 2

Berdasarkan Gambar 4a dan Gambar 4b terlihat bahwa konteks yang sering digunakan oleh guru dalam mengenalkan konsep aljabar adalah kegiatan membeli alat tulis. Dari Gambar 2a menunjukkan bahwa terdapat peluang terjadinya kesalahan konsep terkait konsep variabel. Pernyataan membeli 2 kardus dan 3 buku tulis, sedangkan Gambar 2b menunjukkan

pernyataan yang sama. Hal ini membuka peluang siswa untuk berpendapat bahwa buku dalam masing-masing kardus berisi jumlah buku yang sama. Selain itu, kelemahan dari permasalahan yang diangkat oleh guru, hanya mampu memfasilitasi siswa untuk membuat bentuk aljabar dari suatu kejadian. Siswa akan menjadi kehilangan kesempatan untuk mengetahui manfaat yang didapatkan jika ia bisa membuat bentuk aljabar tersebut. Hal ini kurang relevan dengan maksud dari *Probel based Learning (PBL)* adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata (autentik) yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru (Hosnan, 2014; Sofyan,dkk, 2017; serta Syamsidah & Suryani, 2018).

2) *Scaffolding* yang diberikan guru

Scaffolding atau bantuan yang diberikan oleh guru sebagai sarana yang mempermudah siswa untuk mendapatkan pemecahan masalah menjadi hal krusial yang perlu diperhatikan.

Pertanyaan yang diharapkan:

- a) Apa itu aljabar ?
- b) Bagaimana bentuk aljabar ?

Gambar 4c. *Scaffolding* 1

bukankah banyak buku dalam kardus tersebut sudah pasti sama? Apakah masih dapat dinyatakan bentuk aljabarnya dalam simbol (variabel) x ? Apakah suatu variabel yang boleh digunakan hanya x dan y saja?

Gambar 4d. *Scaffolding* 2

Gambar 4c menunjukkan bahwa *scaffolding* yang diberikan oleh guru berupa pertanyaan yang tidak merujuk pada penyelesaian sebuah permasalahan, begitu juga dengan *scaffolding* yang dihadirkan pada gambar 4d. Sedangkan menurut ahli, *Scaffolding* merupakan suatu proses yang membantu siswa untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran. Bantuan bagi siswa yang secara struktur dalam pembelajaran

dan kemudian secara bertingkat dalam menggerakkan siswa aktif dalam belajar secara mandiri untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi (Pfister, M., Moser Opitz, E., & Pauli, C, 2015).

- c. Pengembangan Perangkat berbasis kesalahan konsep
- Hasil kajian perangkat yang sudah ada menjadi pertimbangan utama bagi peneliti untuk menyusun perangkat pembelajaran yang nantinya akan digunakan dalam pengambilan data. Dalam kegiatan ini, guru praktik yang akan dijadikan subjek penelitian diminta untuk menyusun perangkat ajar, khususnya modul ajar. Modul ajar yang dikembangkan guru praktik, kemudian divalidasikan pada tim peneliti untuk mempertahankan arah dan tujuan penelitian. Hasil pengembangan perangkat (modul ajar) dari sudut pandang yang sama dengan kajian perangkat yang ada sebagai berikut.

1) Apersepsi yang digunakan untuk mengenalkan permasalahan yang akan diselesaikan

Apersepsi:	
7. Guru menstimulasikan rasa keingintahuan siswa melalui pertanyaan pemantik: Bagaimana cara kita mengatur uang saku agar tetap memiliki tabungan?	
	60 menit
Fase I (Orientasi pada Masalah)	
8. Guru memberikan permasalahan sebagai berikut. Uang saku yang dimiliki Doni setiap minggu adalah Rp. 70.000,-. Dalam 6 hari efektif sekolah, terdapat hari-hari khusus (Selasa, Rabu dan Jumat) Doni mengikuti pelajaran tambahan dan ekstra kulikuler yang dilaksanakan selesai pulang sekolah. Hal ini menjadikan Doni memerlukan uang jajan tambahan menjadi Rp.10.000,-setiap hari. Jika Doni ingin memiliki tabungan Rp. 25.000,- Setiap minggunya, maka berapakah uang saku harian Doni?	

Gambar 4e. Apersepsi hasil pengembangan

Gambar 4e menunjukkan bahwa rancangan apersepsi yang dikembangkan menggunakan permasalahan yang bersifat kontekstual yang akan membantu proses konstruksi materi. Menurut teori konstruktivisme, proses belajar adalah proses konstruksi dan rekonstruksi pemahaman yang berlangsung terus menerus. Proses pembelajaran ini dikenal sebagai learning, relearning, dan unlearning. Proses learning adalah proses belajar suatu hal yang baru menggunakan pemahaman pengetahuan sebelumnya ataupun pengalaman yang disesuaikan

denga masalah kontekstual yang dihadirkan. Sedangkan relearning adalah penguatan hal yang telah dipelajarinya. Sementara itu, unlearning adalah suatu proses belajar hal baru yang mengoreksi hal yang semula dipahami atau merombak konstruksi pemahaman mereka (Eggen, P., & Kauchak, D, 2012; serta Dwijayanti, dkk, 2018).

2) *Scaffolding* yang diberikan guru

Fase II (Mengorganisasi Peserta Didik)

Melalui tanya jawab, guru dan peserta didik mengidentifikasi masalah.

10. Guru menanyakan “Apa permasalahan yang bisa kalian temukan?”

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Sebagian peserta didik akan menjawab “Berapa Uang saku harian Doni?”

Jawaban ini menjadi kurang lengkap, karena ada kondisi khusus yang ditingalkan oleh Doni, yaitu “memiliki tabungan Rp. 25.000,-

Sehingga jawaban peserta didik yang lengkap adalah: “Jika Doni ingin memiliki tabungan Rp. 25.000,- Setiap minggunya, maka berapakah uang saku harian Doni?”

11. Guru menanyakan “Apakah kalian bisa langsung mengetahui uang saku harian Doni?”

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Peserta didik menjawab “iya”, tindakan guru, gali alasannya dengan meminta menjelaskan.

12. Guru menanyakan “Mungkinkah Doni memiliki uang saku yang sama setiap harinya?”

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Peserta didik menjawab “iya”, tindakan guru, gali alasannya dengan meminta menjelaskan.

Gambar 4f. *Scaffolding* yang dikembangkan

Gambar 4f menunjukkan bahwa guru praktik memanfaatkan pengetahuan terkait kemungkinan

kesalahan siswa yang dapat muncul pada konten yang dibahas. Guru praktik sadar betul bahwa jawaban bisa bervariasi bergantung pada daya tangkap siswa yang berpengaruh terhadap kesalahan siswa. Sebagaimana dapat dijelaskan melalui Newman's Error Analysis yang menyatakan beberapa penyebab kesalahan siswa, diantaranya kesalahan dalam membaca (reading error), kesalahan memahami masalah (comprehension error), kesalahan dalam melakukan transformasi (transformation error), kesalahan dalam melakukan keterampilan proses (process skill error); dan kesalahan dalam menuliskan jawaban akhir (encoding error) (White, A. L., 2010).

3. Pelaksanaan Pembelajaran

Pengambilan data akhir dilakukan melalui praktik pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru praktik. Setiap guru praktik melakukan pembelajaran sebanyak 2 kali menggunakan perangkat pembelajaran yang dibuat berdasarkan kesalahan pemahaman siswa dan ebook yang

telah dikembangkan sebagai buku pandamping guru. Selama pelaksanaan pembelajaran dilakukan observasi terhadap kemampuan TPACK guru praktik pada pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran konvensional dan kemampuan TPACK guru praktik pada pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran berbasis kesalahan pemahaman siswa.

Sebagai penguat uji validitas hasil penelitian, maka kemampuan TPACK guru praktik akan dibandingkan dengan kemampuan TPACK guru pendamping yang di dapat melalui pendokumentasian proses pembelajaran guru pendamping pada konten yang sama dengan yang diajarkan guru praktik.

Skenario pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru praktik mengikuti tahapan pembelajaran berikut.

- a. Guru melakukan pengkondisian kelas
- b. Guru memberikan motivasi pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran
- c. Guru melakukan Guru menstimulasikan rasa keingintahuan siswa melalui pertanyaan pemantik:

Bagaimana cara kita mengatur uang saku agar tetap memiliki tabungan?

d. **Fase I (Orientasi pada Masalah)**

Guru memberikan permasalahan sebagai berikut.

Uang saku yang dimiliki Doni setiap minggu adalah Rp. 70.000,-. Dalam 6 hari efektif sekolah, terdapat hari-hari khusus (Selasa, Rabu dan Jumat) Doni mengikuti pelajaran tambahan dan ekstra kulikuler yang dilaksanakan selesai pulang sekolah. Hal ini menjadikan Doni memerlukan uang jajan tambahan menjadi Rp.10.000,-setiap hari. Jika Doni ingin memiliki tabungan Rp. 25.000,- Setiap minggunya, maka berapakah uang saku harian Doni?

e. **Fase II (Mengorganisasi Peserta Didik)**

Melalui tanya jawab, guru dan peserta didik mengidentifikasi masalah.

- 1) Guru menanyakan “Apa permasalahan yang bisa kalian temukan?”

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Sebagian peserta didik akan menjawab “Berapa Uang saku harian Doni?”

Jawaban ini menjadi kurang lengkap, karena ada kondisi khusus yang diinginkan oleh Doni, yaitu “memiliki tabungan Rp. 25.000,-

Sehingga jawaban peserta didik yang lengkap adalah:

“Jika Doni ingin memiliki tabungan Rp. 25.000,- Setiap minggunya, maka berapakah uang saku harian Doni?”.

- 2) Guru menanyakan “Apakah kalian bisa langsung mengetahui uang saku harian Doni?

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Peserta didik menjawab “iya”, tindakan guru, gali alasannya dengan meminta menjelaskan.

- 3) Guru menanyakan “ Mungkinkah Doni memiliki uang saku yang sama setiap harinya?

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Peserta didik menjawab "iya", tindakan guru, gali alasannya dengan meminta menjelaskan.

- 4) Peserta didik mencoba menyelesaikan permasalahan dengan berkelompok @4 siswa, sesuai dengan instruksi guru.

f. **Fase III** (Membimbing Penyelidikan Individu atau Kelompok)

Guru memberikan *scaffolding* (bantuan) berupa pertanyaan (tanpa memberikan jawaban):

- 1) Benarkah uang saku Doni Rp.10.000,-?
- 2) Bisakah Doni langsung membagi jumlah uang saku mingguan dalam jumlah hari sekolah?
- 3) Adakah beberapa hari yang Doni gunakan untuk mengikuti pelajaran tambahan dan ekstra kulikuler berpengaruh terhadap pembagian uang saku Doni?
- 4) Faktor apalagi yang mempengaruhi pembagian uang saku Doni?

Peserta didik dalam kelompok masing-masing mendiskusikan solusi dari permasalahan dengan batasan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru.

g. **Fase IV** (Pengembangan dan Penyajian Hasil Karya)

- 1) Perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil jawaban mereka di kelas
- 2) Peserta didik lain diberi kesempatan untuk menanggapi hasil paparan

h. **Fase IV** (Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Penyelesaian Masalah)

- 1) Guru bersama peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah

Analisis kemungkinan kesalahan peserta didik:

Sebagian peserta didik akan menjawab "Rp. 10.000,-", jawaban kurang tepat karena ini hanyalah uang saku di hari Doni mengikuti kelas tambahan ataupun ekstra

Sebagian peserta didik akan menjawab "(Rp. 70.000 – Rp. 25.000)/7", jawaban kurang tepat karena jumlah

hari sekolah 6 dan ada hari khusus dengan uang jajan tertentu

Sebagian peserta didik akan menjawab "(Rp. 70.000 – Rp. 25.000)/6",

Jawaban ini kurang tepat karena ada hari-hari dimana Doni mengikuti kelas tambahan ataupun ekstra dengan uang saku Rp. 10.000,-

Jawaban yang benar:

- $Rp.70.000 - Rp. 25.000 = (6x-3x) + 3 (Rp. 10.000)$
 $Rp 45.000 = 3x + Rp. 30.000$
 $Rp. 15.000 = 3x$
 $Rp. 5.000 = x$

Dengan penjelasan

- Misal uang saku harian Doni adalah x
- Jumlah uang saku yang bisa digunakan Doni setelah dikurangi rencana tabungan = Rp. 70.000 – Rp. 25.000 = Rp. 45.000,-
- Selasa, Rabu dan Jumat uang saku Doni @Rp.10.000

- Jadi Jumlah uang saku Doni 3 hari yang lainnya adalah

$$\text{Rp. } 45.000 - 3 (\text{Rp. } 10.000) = \text{Rp. } 15.000$$

- Sehingga uang saku harian Doni adalah $3x = \text{Rp. } 15.000$

- $x = \text{Rp. } 5.000,-$

2) Peserta didik melakukan eksplorasi konsep bentuk aljabar melalui kegiatan tanya jawab berikut.

- Guru memberikan pernyataan “ kegiatan memisalkan uang saku harian Doni yang belum diketahui jumlahnya dengan suatu simbol tertentu merupakan ekspresi bentuk aljabar.

- Guru mengenalkan unsur-unsur bentuk aljabar

$$\text{Rp } 45.000 = 3x + \text{Rp. } 30.000$$

a). x dikenal sebagai variabel, yaitu simbol tertentu yang kita pilih untuk mewakili jumlah tertentu yang belum kita ketahui

b). 3 dalam $3x$ dikenal sebagai koefisien variabel, menunjukkan jumlah variabel

- c). Rp.45.000 dan Rp. 30.000 dikenal sebagai konstanta
- d). Terdapat unsur lain dalam bentuk aljabar yaitu operasi matematika, dalam contoh ini adalah penjumlahan
- Guru memberikan contoh lain dan meminta peserta didik membuat bentuk aljabar serta menyebutkan unsur-unsur bentuk aljabar
 - a). Jumlah harga 2 buku dan 3 buku (diklaim buku yang sama)
 - b). Jumlah harga 2 buku dan 3 pensil
 - c). Jumlah apel dalam sebuah kardus besar dan 2 buah kardus kecil
- Guru mengenalkan suku sejenis dan suku tidak sejenis
 - a). Bisakah kita menyederhanakan bentuk aljabar dari “Jumlah harga 2 buku dan 3 buku (diklaim buku yang sama)”, mengapa?,

harga 2 buku dan 3 buku atau dalam bentuk aljabarnya $2a + 3a = 5a$, merupakan suku sejenis, dimana bisa kita sederhanakan

- b). Bisakah kita menyederhanakan bentuk aljabar dari “Jumlah harga 2 buku dan 3 pensil”, mengapa?

Harga 2 buku dan 3 pensil atau dalam bentuk aljabarnya $2a + 3b$, merupakan suku yang tidak sejenis, dimana kita tidak bisa menyederhanakannya.

Skenario Pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru pendamping, sebagai berikut.

- a. Stimulasi / Pemberian rangsangan

Peserta didik diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik Mengenal Bentuk Aljabar dengan cara memberikan permasalahan yang terdapat pada buku guru berikut.

Masalah 3.1

Suatu ketika terjadi percakapan antara Pak Erik dan Pak Tohir. Mereka berdua baru saja membeli buku di suatu toko grosir.

Erik : "Pak Tohir, kelihatannya beli buku tulis banyak sekali."

Tohir : "Iya, Pak. Ini pesanan dari sekolah saya. Saya beli dua kardus dan 3 buku. Pak Erik beli apa saja?"

Erik : "Saya hanya beli 5 buku Pak. Buku ini untuk anak saya yang kelas VII SMP."

Dalam percakapan tersebut terlihat dua orang yang menyatakan banyak buku dengan satuan yang berbeda. Pak Tohir menyatakan jumlah buku dalam satuan kardus, sedangkan Pak Erik langsung menyebutkan banyak buku yang ia beli dalam satuan buku.

Alternatif Pemecahan Masalah

Tabel 3.1 Bentuk aljabar dari Masalah 3.1

Pembeli	Pak Tohir	Pak Erik
Membeli	2 Kardus buku dan 3 Buku 	5 Buku 
Bentuk Aljabar	$2x + 3$	5

Pada Tabel 3.1 di atas, simbol x menyatakan banyak buku yang ada dalam kardus.

Simbol x tersebut bisa mewakili sebarang bilangan, yakni seperti berikut.

Jika $x = 10$, maka $2x + 3 = 2 \times 10 + 3 = 20 + 3 = 23$

Jika $x = 15$, maka $2x + 3 = 2 \times 15 + 3 = 30 + 3 = 33$

Jika $x = 20$, maka $2x + 3 = 2 \times 20 + 3 = 40 + 3 = 43$

Jika $x = 40$, maka $2x + 3 = 2 \times 40 + 3 = 80 + 3 = 83$

Jika $x = 50$, maka $2x + 3 = 2 \times 50 + 3 = 100 + 3 = 103$

Nilai pada bentuk aljabar di atas bergantung pada nilai x .

Di sekitar kita juga beberapa orang seringkali menyatakan banyaknya suatu benda tertentu dengan tidak menyebutkan satuan benda tersebut. Akan tetapi, mereka menggunakan satuan kumpulan dari jumlah benda tersebut. Misalkan satu karung beras, satu keranjang apel, satu keranjang jeruk, dan lain-lain. Untuk lebih memahami tentang bentuk-bentuk aljabar, mari kita amati dan lengkapi bentuk-bentuk aljabar pada Tabel 3.2 berikut.

Dalam suatu kotak terdapat beberapa bola, sedangkan dalam suatu tabung terdapat beberapa bola dalam jumlah yang lain.

Misalkan:

x menyatakan banyak bola dalam satu kotak

y menyatakan banyak bola dalam satu tabung

"Tiap kotak berisi bola dengan jumlah sama"

"Tiap tabung berisi bola dengan jumlah sama"

b. Problem Statement (Pernyataan atau Identifikasi masalah)

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar, contohnya Mengajukan pertanyaan:

- - Misalnya : - Pada kasus Tabel 3.1, nilai x menyatakan banyak kardus, bukankah banyak buku dalam kardus tersebut sudah pasti sama? Apakah masih dapat dinyatakan bentuk aljabarnya dalam simbol (variabel) x ? Apakah suatu variabel yang boleh digunakan hanya x dan y saja?

c. Data Collection (Pengumpulan Data)

Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui kegiatan:

- Berdiskusi dalam kelompok tentang mengenal bentuk aljabar

- Mengamati obyek/kejadian,
- Mengumpulkan data/ informasi melalui diskusi kelompok atau kegiatan lain guna menemukan solusi masalah terkait materi pokok yaitu Mengenal Bentuk Aljabar

d. Pengolahan Data (Mengkomunikasikan)

Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan:

- Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan
- Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal tentang: mengenal Bentuk Aljabar dan unsur-unsurnya
- Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan
- Menyimpulkan tentang poin-poin penting yang muncul

dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan
berupa: Laporan hasil pengamatan secara tertulis

e. Verification (pembuktian)

- Peserta didik menganalisa masukan, tanggapan dan koreksi dari guru terkait pembelajaran tentang: Mengetahui Bentuk Aljabar
- Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/ pertemuan sebelumnya maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.

BAGIAN 5: ANALISIS KEMAMPUAN TPACK GURU

TPACK guru praktik dibandingkan dibandingkan TPACK yang dimiliki pada tahun sebelumnya mengalami peningkatan dalam perencanaan pembelajaran dibandingkan dengan guru pada umumnya jika ditinjau dari beberapa literatur (Baya'a & Daher, 2015; Lin, dkk, 2015; serta Dwijayanti & Rasiman, 2016), diantaranya:

1. Pada indikator TPACK ke -10 (dimensi *Pedagogical knowledge (PK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyusun langkah-langkah metode pembelajaran untuk memudahkan siswa memahami materi. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 42% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.
2. Pada indikator TPACK ke -14 (dimensi *Content knowledge (CK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengevaluasi

pemahaman konten siswa. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 43% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

3. Pada indikator TPACK ke -17 (dimensi *Content knowledge (CK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam soal matematika yang berhubungan dengan masalah kontekstual. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 43% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.
4. Pada indikator TPACK ke -23 (dimensi *Pedagogical Content knowledge (PCK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam merancang tahapan materi sesuai dengan level pemahaman siswa berdasarkan pengalaman belajarnya. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan

dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 44% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

5. Pada indikator TPACK ke -24 (dimensi *Pedagogical Content knowledge (PCK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 44% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.
6. Pada indikator TPACK ke -25 (dimensi *Pedagogical Content knowledge (PCK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyusun tahapan materi dengan benar untuk mendukung penjabaran materi yang diajarkan. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan

yang baik dengan persentase 47% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

7. Pada indikator TPACK ke -26 (dimensi *Pedagogical Content knowledge (PCK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam merancang RPP dengan menggunakan metode dan teknik pengajaran yang tepat dalam mengembangkan kreativitas belajar. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 48% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.
8. Pada indikator TPACK ke -27 (dimensi *Technologi Pedagogical knowledge (TPK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam merancang tahapan materi sesuai dengan level pemahaman siswa berdasarkan pengalaman belajarnya. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di

dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 44% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

9. Pada indikator TPACK ke -28 (dimensi *Technologi Pedagogical knowledge (TPK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 41% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.
10. Pada indikator TPACK ke -29 (dimensi *Technologi Pedagogical knowledge (TPK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyusun tahapan materi dengan benar untuk mendukung penjabaran materi yang diajarkan. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di

dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 46% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

11. Pada indikator TPACK ke -30 (dimensi *Technologi Pedagogical knowledge (TPK)* Guru Matematika) terlihat bahwa guru praktik memiliki kemampuan yang sangat baik dalam merancang RPP dengan menggunakan metode dan teknik pengajaran yang tepat dalam mengembangkan kreativitas belajar. Hal ini tentunya menjadi peningkatan yang signifikan jika dibandingkan dengan data awal terkait indikator tersebut di dominasi kemampuan yang baik dengan persentase 45% dari 105 responden guru matematika, selebihnya di bawahnya.

- a. Hasil Analisis TPACK Guru praktik dibandingkan TPACK Guru

Penilaian diberikan dengan memberikan skala 1 sd 4 dengan keterangan masing-masing, sebagai berikut.

- 1) Nilai 1 diberikan untuk penilaian **Kurang**
- 2) Nilai 2 diberikan untuk penilaian **Cukup**

3) Nilai 3 diberikan untuk penilaian **Baik**

4) Nilai 4 diberikan untuk penilaian **Baik Sekali**

Data kemampuan Awal TPACK Guru praktik dibandingkan TPACK Guru dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, sd Tabel 7.

Tabel 1. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Technological knowledge (TK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Technological knowledge (TK)</i>					
1	Kemampuan memanfaatkan teknologi yang sesuai ke dalam pembelajaran matematika	3	3	3	3
2	Kemampuan menghubungkan fungsi teknologi yang sesuai dengan proses pembelajaran	3	3	3	3
3	Kemampuan memilih alat peraga yang tepat untuk pembelajaran matematika	4	4	4	3
4	Kemampuan menemukan kelebihan dan kekurangan <i>software</i> yang digunakan dalam pembelajaran	3	3	3	3

5	Kemampuan memilih <i>software</i> (media/aplikasi) yang sesuai dengan materi pembelajaran	3	3	3	3
6	Kemampuan menyusun bentuk penilaian dengan benar sesuai karakteristik materi pembelajaran	4	4	4	4

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa kemampuan guru praktik memilih alat peraga memiliki nilai yang lebih unggul dibandingkan dengan guru. Hal ini terkait dengan permasalahan yang digunakan oleh guru praktik lebih aktual pada kehidupan siswa dibandingkan dengan permasalahan yang diambil oleh guru. Guru praktik menggunakan konteks permasalahan manajemen uang saku, sedangkan guru mengambil konteks jumlah bola dalam kardus dan jumlah pengunjung akuarium. Hal ini sejalan dengan pendapat terkaitemilihan konten soal yang melibatkan peristiwa sehari-hari membantu mempermudah siswa untuk memahami konteks pembicaraan yang ingin

dimunculkan tanpa memberikan batasan pada imajinasi yang akan dimunculkan (Pellerone, Passanisi & Bellomo, 2015; serta Jeannotte & Kieran, 2017). Representasi tentang lingkungan dalam sebuah visualisasi membentuk suatu jaringan konsep-konsep yang disebut skema. Skema-skema ini yang dimanfaatkan untuk membentuk skema baru yang memiliki struktur informasi yang sama melalui proses asimilasi.

Tabel 2. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Pedagogical knowledge (PK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Pedagogical knowledge (PK)</i>					
7	Kemampuan mengelola kelas agar siswa tidak jenuh dalam pembelajaran	3	3	4	4
8	Kemampuan mengimplementasikan teori belajar dalam pembelajaran	4	4	4	4
9	Kemampuan memilih strategi pembelajaran sesuai kebutuhan siswa	4	4	4	4
10	Kemampuan menyusun langkah-langkah metode pembelajaran untuk	4	4	4	4

	memudahkan siswa memahami materi				
--	----------------------------------	--	--	--	--

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, menunjukkan data bahwa guru praktik masih memerlukan jam terbang untuk bisa mengimbangi para senior dalam hal kemampuan mengelola kelas agar siswa tidak jenuh dalam pembelajaran.

Tabel 3. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Content knowledge (CK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Content knowledge (CK)</i>					
11	Kemampuan menyelesaikan berbagai macam soal matematika dari berbagai konten materi matematika	3	3	3	3
12	Kemampuan mengembangkan berbagai macam penyelesaian matematika dari level kognitif rendah sampai tinggi	4	4	3	3
13	Kemampuan membuat berbagai variasi penilaian yang tepat	3	3	3	3
14	Kemampuan mengevaluasi	4	4	3	3

	pemahaman konten siswa				
15	Kemampuan menyusun bentuk penilaian proyek dan kinerja untuk mengukur ketrampilan siswa	-	-	-	-
16	Kemampuan mengembangkan indikator tes untuk mengukur kemampuan matematika siswa	3	3	3	3
17	Kemampuan membuat soal matematika yang berhubungan dengan masalah kontekstual	4	4	4	4
18	Kemampuan membuat soal-soal matematika untuk mengukur LOTS, MOTs, dan HOTS matematika	4	4	3	3

Hasil analisis terhadap Tabel 3, menunjukkan data bahwa guru praktik lebih terfasilitasi untuk mengembangkan konten materi berorientasi HOTS. Hal ini terlihat dari konten yang digunakan untuk mengorientasi masalah, yang dilakukan oleh guru praktik dengan menghadirkan permasalahan yang perlu diselesaikan terkait dengan manajemen uang saku dengan berbagai informasi yang perlu dipecahkan menggunakan pendekatan aljabar. Sedangkan yang

dilakukan oleh guru, orientasi masalah menggunakan pertanyaan dimana jawaban dapat langsung ditemukan siswa melalui pengamatan gambar maupun informasi lengkap yang telah diberikan guru di soal, dalam hal ini gambar kardus dan bola dan informasi persentase pengunjung akuarium dalam mengenalkan variabel, konstanta, koefisien dan operasi bilangan sebagai bagian dari bentuk aljabar. Meskipun berorientasi pada HOTS, pembelajaran yang dilakukan oleh guru praktik tetap dapat dimengerti oleh siswa, hal ini karena penggunaan masalah yang sangat dekat dengan kehidupan siswa sehingga siswa juga dapat memilih alat bantu visual (dalam hal ini pecahan uang) untuk dapat mengatasi permasalahan terkait besaran uang saku setiap hari. Peristiwa ini sejalan dengan pernyataan terkait siswa akan menyusun ulang pengalaman yang ia miliki untuk disesuaikan dengan permasalahan yang hadapi, dengan kata lain pengolahan kognitif melibatkan rekreasi dari pengalaman indrawi langsung (Meteyard, dkk, 2012; serta Foglia & Wilson, 2013).

Tabel 4. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Technological Content knowledge (TCK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Technological Content knowledge (TCK)</i>					
19	Kemampuan menyusun urutan konten matematika yang dipadukan dengan teknologi	3	3	3	3
20	Kemampuan memilih teknologi (alat peraga/media/software) yang tepat dengan konten matematika	4	4	4	4
21	Kemampuan menguraikan materi matematika dengan memanfaatkan teknologi baik media, alat peraga maupun software	4	4	4	4
22	Kemampuan mempersiapkan materi dengan menggunakan teknologi baik alat peraga/media maupun software	4	4	4	4

Hasil analisis terhadap Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terkait kemampuan TPACK guru praktik dan dosen ditinjau dari dimensi *Technological Content knowledge (TCK)*

Tabel 5. Hasil Kemampuan TPACK (dimensi *Pedagogical Content knowledge (PCK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Pedagogical Content knowledge (PCK)</i>					
23	Kemampuan merancang tahapan materi sesuai dengan level pemahaman siswa berdasarkan pengalaman belajarnya	4	4	4	4
24	Kemampuan memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi	4	4	4	4
25	Kemampuan menyusun tahapan materi dengan benar untuk mendukung penjabaran materi yang diajarkan	4	4	4	4
26	Kemampuan merancang RPP dengan menggunakan metode dan teknik pengajaran yang tepat dalam mengembangkan kreativitas belajar	3	3	3	3

Hasil analisis terhadap Tabel 5 menunjukkan data bahwa kemampuan memilih metode pembelajaran yang sesuai

untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi yang dimiliki oleh guru praktik dan guru tidak mengalami perbedaan. Hal menarik dari kemampuan ini adalah pada perencanaan guru praktik sudah memiliki skenario pembelajaran yang disusun dengan dilengkapi prediksi kemungkinan kesalahan siswa. Sedangkan perencanaan pada guru tidak terlihat. Hanya saja, saat pelaksanaan pembelajaran, dengan pengalaman yang dimiliki, guru bisa melakukan improvisasi sehingga kesulitan siswa teratasi dengan baik oleh guru. Hal ini mendukung hasil penelitian dari Pratama Tahun 2020 yang menyatakan jumlah jam mengajar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kompetensi pedagogik guru (Pratama & Lestari, 2020).

Tabel 6. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Technology Pedagogical knowledge (TPK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Technology Pedagogical knowledge (TPK)</i>					
27	Kemampuan merancang tahapan materi sesuai dengan level pemahaman siswa	4	4	4	4

	berdasarkan pengalaman belajarnya				
28	Kemampuan memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi	4	4	4	4
29	Kemampuan menyusun tahapan materi dengan benar untuk mendukung penjabaran materi yang diajarkan	4	4	4	4
30	Kemampuan merancang RPP dengan menggunakan metode dan teknik pengajaran yang tepat dalam mengembangkan kreativitas belajar	3	3	3	3

Hasil analisis terhadap Tabel 6 menunjukkan data bahwa kemampuan memilih memilih metode pembelajaran yang sesuai untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi yang dimiliki oleh guru praktik dan guru tidak mengalami perbedaan. Hal menarik dari kemampuan ini adalah pada perencanaan guru praktik sudah memiliki skenario pembelajaran yang disusun dengan dilengkapi prediksi kemungkinan kesalahan siswa. Sedangkan

perencanaan pada guru tidak terlihat. Hanya saja, saat pelaksanaan pembelajaran, dengan pengalaman yang dimiliki, guru bisa melakukan improvisasi sehingga kesulitan siswa teratasi dengan baik oleh guru. Hal ini mendukung hasil penelitian dari Pratama Tahun 2020 yang menyatakan jumlah jam mengajar memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kompetensi pedagogik guru (Pratama & Lestari, 2020).

Tabel 7. Hasil Kemampuan Awal TPACK (dimensi *Technologi Pedagogical And Content knowledge (TPACK)*) Guru Matematika

No	Indikator Penilaian	Hasil Penilaian			
		Guru praktik 1	Guru praktik 2	Guru 1	Guru 2
TPACK dimensi <i>Technologi Pedagogical And Content knowledge (TPACK)</i>					
31	Kemampuan memadukan teknologi dengan metode yang digunakan untuk mengajarkan konten matematika	4	4	4	4
32	Kemampuan mengevaluasi pembelajaran matematika yang dipadukan dengan teknologi berdasarkan indikator	4	4	4	4

33	Kemampuan mengkoneksikan teknologi (alat peraga/ software) kedalam berbagai pengajaran konten matematika	4	4	4	4
34	Kemampuan memilih media, alat peraga, dan aplikasi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan matematika	4	4	4	4
35	Kemampuan menilai hasil kerja siswa dalam penyelesaian soal-soal matematika	4	4	4	4
36	Kemampuan mempersiapkan penggunaan teknologi tertentu untuk pemecahan masalah matematika	3	3	3	3

Hasil analisis terhadap Tabel 7 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terkait kemampuan TPACK guru praktik dan dosen ditinjau dari dimensi *Technologi Pedagogical And Content knowledge (TPACK)*.

Daftar Pustaka

- Baya'a, N & Daher, W. (2015). The development of college instructors' technological pedagogical and content knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 174 (2015) 1166 – 1175
- Daly, A. J., & Little, J.W. eds. (2010). *Social Network Theory and Educational Change*. Cambridge, MA: Harvard Education Press.
- Depdiknas. (2003). *Pedoman khusus pengembangan sistem penilaian berbasis kompetensi SMP*. Jakarta: Depdiknas.
- Dewantara, Ki Hadjar. (2013). *Menuju Manusia Merdeka*. Yogyakarta: Leutika.
- Dirjen PAUD DIKDASMEN. 2020. *Buku saku Merdeka Belajar*. Jakarta: Dirjen PAUD DIKDASMEN
- Dwijayanti, I., & Rasiman, R. (2016). Development of Teaching Materials Based Digital Storytelling on Strategy Learning Mathematics Course. *Journal of Mathematics*, 1(1): 13–21.
- Dwijayanti, I., Budayasa, I. K., & Siswono, T. Y. E. (2018). Student mathematical imagination instruments: construction, cultural adaptation and validity. In *Journal of Physics: conference Series* (Vol. 983, No. 1, p. 012132). IOP Publishing
- Dwijayanti, I., & Nugroho, A. A. (2020, June). Mathematical imaginations and constructing algebraic concept. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 2, p. 022090). IOP Publishing.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2012). *Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills* (6th ed.). Boston: Pearson.
- Fatahillah, A., Wati, Y.F., S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Tahapan Newman Beserta Bentuk Scaffolding Yang Diberikan. *Jurnal Kadikma*, 8(1), 40–51.

- Foglia, L., & Wilson, R. A. (2013). Embodied cognition. *WIREs Cognitive Science*, 4(3), 319–325. doi: 10.1002
- Herring, M. C., Koehler, M. J., & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (Vol. 3, pp. 189–200). New York: Routledge.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21* (R. Sikumbang (ed.); 2nd ed.). Ghalia Indonesia.
- Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96 (1), 1–16.
- Jha, S. K. (2012). Mathematics performance of primary school students in Assam (India): An analysis using Newman Procedure. *International Journal of Computer Applications in in Engineering Sciences*, 2(1), 17–2.
- Junaedi, I. (2012). Tipe Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri Analitik Berdasarkan Newman's Error analysis (NEA). *Jurnal Kreano*, 3(2), 125–133.
- Kemendikbudristek. (2022). *Kajian Akademik: Kurikulum untuk Pemulihan Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbud Riset, dan Teknolog
- Komara, E. (2018). Penguatan pendidikan karakter dan pembelajaran abad 21. *Sipatahoenan*, 4(1).
- Lin, C.C. *et al.* (2015). Faculty's perceived integration of emerging technologies and pedagogical knowledge in the instructional setting. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176: 854 – 860.

- Marpaung, (1999). *Belajar matematika berkaitan dengan belajar konsep-konsep abstrak, dan siswa merupakan makhluk psikologis*. Diperoleh dari ml.scribd.com/doc/94176064
- Meteyard, L., Cuadrado, S. R., Bahrami, B., & Viglicco, G. (2012). Coming of age: a review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, *48*(7), 788–804. doi: 10.1016.
- OECD. (2019a). Programme for International Students Assessment (PISA)- Results from PISA 2018, Country Note: Indonesia.
- OECD. (2019b). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>.
- OECD. (2020a). Curriculum (Re)Design. OECD.
- OECD. (2020b). Curriculum Overload: A Way Forward. OECD.
- Ornstein, A.C. & Hunkins, F.P. (2018). Curriculum: Foundations, Principles, and Issues. 7th ed. Essex, England: Pearson.
- Pellerone, M., Passanisi, A., & Bellomo, M. (2015). Identity development, intelligence structure and interests: Adolescents and the decision-making process. *Psychology Research and Behavior Management*, *8*, 239-249.
- Pfister, M., Moser Opitz, E., & Pauli, C. (2015). Scaffolding for mathematics teaching in inclusive primary classrooms: A video study. *ZDM*, *47*(7), 1079-1092.
- Pratama, L. D., & Lestari, W. (2020). Pengaruh Pelatihan Terhadap Kompetensi Pedagogik Guru Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(1), 278-285.
- Senge, P. M., Cambron-McCabe, N., Lucas, T., Smith, B., & Dutton, J. (2012). Schools that learn (updated and revised): A fifth discipline fieldbook for educators, parents, and everyone who cares about education. Currency.

- Siswandi, E., Sujadi, I., & R. (2016). Analisis kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual pada materi segiempat berdasarkan analisis newman ditinjau dari perbedaan gende. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(7), 633–643.
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triwiyono, E. (2017). *Problem Based Learning dalam kurikulum 2013* (1st ed.). UNY PRESS.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning*. Deepublish.
- UNESCO. (2017a). Developing and implementing curriculum frameworks. Paris, France: UNESCO.
- White, A. L. (2010). Numeracy, Literacy and Newman's Error Analysis. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(2), 129-148.
- Yeh, Y. F., Hsu, Y. S., Wu, H. K., Hwang, F. K., & Lin, T. C. (2014). Developing and validating technological pedagogical content knowledge-practical (TPACK-practical) through the Delphi survey technique. *British Journal of Educational Technology*, 45(4), 707-722.



Penerbit:
UPT Penerbitan Universitas PGRI Semarang Press
Jl. Sidodadi Timur Nomor.24 - Dr. Cipto Semarang 50125 Jawa tengah
Telepone: 085640369110

