

Book
Chapter
Konservasi
Pendidikan
Jilid 6



Book Chapter Konservasi Pendidikan Jilid 6

Editor

Dr. Widya Hary Cahyati,, S. KM., M. Kes.

Penyunting

Dr. Ardhi Prabowo, S. Pd., M. Pd.

Desain Sampul dan Tata Letak

Yoris Adi Maretta, S. Pd., M. Pd.

IT

Muhammad Kurniawan, S. Pd., M. Pd.

Penerbit LPPM Universitas Negeri Semarang
Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Penelitian dan
Pengabdian Masyarakat, Kampus Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229 WA 085158837598 |
Email sentraki@mail.unnes.ac.id

Cetakan Pertama, 2023

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

PRAKATA

Dalam rangka pelaksanaan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi, maka kegiatan menulis buku merupakan salah satu indikator penting, terutama dalam bidang penelitian. Penulisan buku juga merupakan salah satu wujud penyebarluasan informasi kepada masyarakat di lingkungan akademik, maupun di masyarakat luas. Untuk itu, kami sebagai bagian dari komunitas akademik menghadirkan *bookchapter* sebagai wujud pelaksanaan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi.

“*Bookchapter* Konservasi Pendidikan Jilid 6” ini terdiri dari lima bab, yang masing-masing ditulis oleh kelompok peneliti yang mempunyai latar belakang di bidang Pendidikan atau ilmu-ilmu yang berkaitan. Dalam bab 1, menjelaskan tentang pengembangan model pembelajaran yang menjadi hal penting bagi dunia pendidikan di era society 5,0. Pengembangan model diharapkan mampu membantu peserta didik untuk meningkatkan kompetensi Abad 21 yang meliputi kolaborasi, kreatifitas, berfikir kritis, dan komunikasi. Berdasarkan kebijakan kurikulum merdeka belajar, peserta didik saat ini lebih dituntut untuk dapat berkolaborasi dengan berbagai pihak meskipun dengan orang yang memiliki latar belakang ilmu berbeda dalam penyelesaian tugas belajar.

Dalam bab 2 membahas tentang kemampuan matematis siswa Indonesia yang masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa terlihat pada siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Ungaran. Salah satu hal yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah sikap rasa ingin tahu siswa. Selain sikap rasa ingin tahu siswa, faktor lain yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, model pembelajaran juga memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK diharapkan mampu mewadahi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK efektif terhadap kemampuan berpikir

kritis matematis siswa, dan 2) siswa dengan rasa ingin tahu tinggi memenuhi keempat tahap kemampuan berpikir kritis matematis; siswa dengan rasa ingin tahu sedang memenuhi tahap klarifikasi, cenderung mampu memenuhi tahap penilaian, serta cenderung kurang mampu memenuhi tahap penyimpulan dan strategi; siswa dengan rasa ingin tahu rendah memenuhi tahap klarifikasi, cenderung tidak mampu memenuhi tahap penilaian dan penyimpulan, serta tidak mampu memenuhi tahap strategi.

Di bab 3 dibahas tentang keterampilan 4C yang merupakan keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki semua orang, tidak terkecuali calon guru. Keterampilan tersebut meliputi *critical thinking & problem solving, creativity & innovative, collaboration, communication*). Keterampilan 4C akan berkembang dengan baik apabila pendidik dengan sengaja mendorong potensi peserta didik dan dikelola dengan perencanaan pembelajaran yang baik. Calon guru kimia misalnya, harus pernah dihadapkan pada pengajaran kimia yang memberikan masalah nyata yang dapat menimbulkan tantangan dan motivasi untuk terlibat dalam proses pemecahan masalah. Pembekalan akan keterampilan 4C tersebut, akan menunjang tugasnya di masa depan dalam menghasilkan generasi muda yang memiliki kemampuan menjadi *agent of change*.

Bab 4 pada *bookchapter* ini membahas tentang pendidikan yang diselenggarakan mengupayakan pengembangan keterampilan siswa sebagai modal utama menghadapi abad ke-21. Beberapa keterampilan tersebut termasuk 5C yang terdiri dari *critical thinking, connections, collaboration, creativity, dan communication*. Proses pengembangan keterampilan 5C siswa dapat mengalami hambatan yang disebabkan oleh kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pembelajaran. Kesulitan belajar tersebut akan menemui dua kemungkinan, yaitu kesulitan belajar teratasi atau kesulitan belajar tidak teratasi sehingga mengakibatkan kesalahan dalam pemecahan masalah dan menimbulkan dampak negatif lainnya, seperti kecemasan atau rasa tidak percaya diri. Berbagai jenis kesulitan belajar juga dialami dalam pembelajaran geometri, baik dari jenjang sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi.

Pada bab 5 membahas tentang dimensi etika dalam pengajaran patriotisme lokal di sekolah. Patriotisme lokal dapat diajarkan melalui beragam metode dan model pembelajaran. Namun, muatan nilai dalam patriotisme lokal lebih efektif dieksplorasi dengan metode pembelajaran yang mengandalkan proses eksplorasi dan aktivitas seperti diskusi dan bermain peran. Metode itu aplikatif dalam model pencarian dan penemuan. Model pembelajaran inovatif yang berbasis pada ektivitas peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir rasional dan sekaligus menginternalisasi nilai yang terkandung dalam kisah-kisah patriotisme lokal. Proses pencarian dan penemuan itu akan melatih peserta didik untuk berpikir akademis, untuk memaknai sejarah sebagai satu pengetahuan yang dibentuk dengan proses kritis.

Penulis menyadari *bookchapter* ini masih belum sempurna, sehingga penulis menerima saran yang membangun. Semoga *bookchapter* ini bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Juli 2023

Tim Editor

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL.....	i
HALAMAN IDENTITAS BUKU.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1. URGENSI PENGEMBANGAN MODEL	
PEMBELAJARAN YANG TERPUSAT PADA	
PESERTA DIDIK DI ERA SOCIETY 5.0	1
ABSTRAK.....	1
PENDAHULUAN.....	2
PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN	5
SIMPLE CASE PROJECT TERINTEGRASI PEER LEARNING	
COMMUNITY	8
SIMPULAN	18
UCAPAN TERIMA KASIH.....	19
DAFTAR PUSTAKA	19
BAB II. PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN	
PREPROSPEC BERBANTUAN TIK.....	23
ABSTRAK.....	23
PENDAHULUAN.....	24
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS	27
MODEL PREPROSPEC BERBANTUAN TIK.....	31
TEORI BELAJAR YANG Mendukung	33
METODE PENELITIAN	39
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
SIMPULAN	46
DAFTAR PUSTAKA	46
BAB III. PjBL-ETNO-STEM: POTENSI DAN	
KONTRIBUSINYA DALAM PENINGKATAN	

KETERAMPILAN ABAD 21 DAN KARAKTER	
KONSERVASI MAHASISWA	49
ABSTRAK.....	49
PENDAHULUAN.....	50
APA ITU ETNOSAINS?	52
APA ITU PENDIDIKAN STEM?	53
APA YANG DIMAKSUD DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROJEK BERPENDEKATAN STEM	55
APA ITU PJBL- ETHNO-STEM?	56
POTENSI PjBL-ETHNO-STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN 4C	69
POTENSI PJBL-ETHNO-STEM TERHADAP NILAI KARAKTER KONSERVASI.....	70
SIMPULAN	74
DAFTAR PUSTAKA	75
BAB IV. GEOMETRI: MANFAAT, PEMBELAJARAN DAN KESULITAN BELAJARNYA	
81	81
ABSTRAK.....	81
PENDAHULUAN.....	81
GEOMETRI, MANFAAT, DAN PEMBELAJARANNYA.....	83
MASALAH KESULITAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN GEOMETRI	92
SIMPULAN	102
UCAPAN TERIMA KASIH.....	103
DAFTAR PUSTAKA	103
BAB V. DIMENSI KOGNITIF DAN URGENSI PENGAJARAN PATRIOTISME LOKAL DI SEKOLAH.....	
107	107
ABSTRAK.....	107
PENDAHULUAN.....	108
ETOS, LOGOS, PATOS DALAM PATRIOTISME LOKAL	110
KONSTRUK IMAJINASI PATRIOTISME LOKAL.....	113
MASALAH PELAJARAN SEJARAH DAN URGENSI PATRIOTISME LOKAL	114
SIMPULAN	120
DAFTAR PUSTAKA	120

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Skema Pengembangan Model (Krajcik <i>et al.</i> , 2006)	8
Tabel 1.2. Pengintegrasian Simple Case Project dengan Peer Learning Community.....	14
Tabel 2.1. Domain Kognitif dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis	29
Tabel 2.2. Sub Indikator Berpikir Kritis.....	30
Tabel 2.3. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	31
Tabel 2.4. Keterkaitan Antar Variabel	37
Tabel 2.5. Subjek Per Kategori	45
Tabel 3.1. Sintaks <i>Project Based Learning</i> -Ethno-STEM dengan Tahapan WoSu-ethno-STEM	59
Tabel 3.2. Pengetahuan Asli Masyarakat yang Diintegrasikan Pada PjBL-Ethno-STEM	66
Tabel 3.3. Aspek Nilai Karakter dan Perilaku Konservasi Beserta Indikatornya	71
Tabel 4.1. Analisis Masalah dalam Pembelajaran Geometri	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Letak Model Pembelajaran (Joyce <i>et al.</i> , 2009).....	6
Gambar 1.2. Hasil <i>Case Project</i> (Sutarsih & Saud, 2019).....	9
Gambar 1.3. Model Konseptual Simple Case Project Terintegrasi Peer Learning Community	15
Gambar 3.1. Keterpaduan Keempat Bidang STEM	54
Gambar 3.2. Model PBL-Ethno-STEM.....	57
Gambar 3.3. Kerangka Desain Pendidikan untuk Mengintegrasikan Ethno-STEM dalam Pembelajaran Sains.....	58
Gambar 3.4. Keterampilan Berpikir Kreatif, Kritis, Kolaborasi dan Komunikasi Mahasiswa	69
Gambar 3.5. Skor Rerata Karakter Konservasi Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Implementasi PjBL-ethno- STEM (n=145, Skor Maksimal=20, Skor Minimal=5)	70
Gambar 3.6. Hasil Analisis Nilai Karakter dan Perilaku Konservasi Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Implementasi MPKBE (n=30, nilai maksimal=20, nilai minimal=5).....	72

BAB 1. URGENSI PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN YANG TERPUSAT PADA PESERTA DIDIK DI ERA SOCIETY 5.0

Atika¹, Abdurrachman Faridi², Sita Nurmasitah¹, Delta Apriyani¹, Bayu Ariwibowo³, Salamatul Chasanah¹, Azarine Shafa Milannisa¹ dan Adi Susanto⁴

¹Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

²Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Semarang

³Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Fakultas Saintek, Universitas Ivet

⁴Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

atikaft@mail.unnes.ac.id; pakdur@mail.unnes.ac.id;

sita_nurmasitah@mail.unnes.ac.id;

deltaapriyani@mail.unnes.ac.id; bayuariwibowo778@ivet.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i6.133>

ABSTRAK

Pengembangan model pembelajaran menjadi hal penting bagi dunia pendidikan di era society 5,0. Pengembangan model diharapkan mampu membantu peserta didik untuk meningkatkan kompetensi Abad 21 yang meliputi kolaborasi, kreatifitas, berfikir kritis, dan komunikasi. Berdasarkan kebijakan kurikulum merdeka belajar, peserta didik saat ini lebih dituntut untuk dapat berkolaborasi dengan berbagai pihak meskipun dengan orang yang memiliki latar belakang ilmu berbeda dalam penyelesaian tugas belajar. Berdasarkan kondisi tersebut dikembangkan model konseptual *Simple Case Project* terintegrasi dengan *Peer Learning Community* dengan 8 sintaks yaitu: pengungkapan kasus nyata, analisis proyek, penentuan time schedule, penentuan job

description, konsultasi berkala, uji coba, evaluasi hasil akhir dan publikasi. perlu adanya penelitian lanjutan untuk melihat keefektifan model dengan uji coba skala kecil maupun besar.

Kata kunci: Pembelajaran, Terpusat; Era Society 5.0

PENDAHULUAN

Era Society 5.0 telah membawa masyarakat menuju kepada sebuah kepraktisan dalam berbagai bidang. Masyarakat berlomba-lomba menciptakan hal baru guna menuju kemakmuran masyarakat modern yang berorientasi pada teknologi (Fukuyama, 2018). Kondisi tersebut juga masuk pada dunia pendidikan, dengan adanya kepraktisan tersebut pelaksana pendidikan dimanjakan oleh teknologi untuk memaksimalkan pembelajaran (Ozadowicz, 2020). Media telah mengubah pola pembelajaran di masa sekarang, banyak pendidik yang beralih dari pembelajaran tatap muka langsung, menuju ke metode *blended learning*. Penggunaan *Learning Management System* yang sebelumnya hanya terbatas untuk mengunggah materi dan mengomentari percakapan, serta penugasan, sekarang sudah dapat dikolaborasikan dengan teknologi *Virtual Reality*, *Augmented Reality*, dan bahkan *Mixed Reality* dengan tujuan membantu peserta didik untuk meningkatkan kompetensinya (Turner *et al.*, 2016). Namun pada kondisi tertentu, masih terdapat ketidakpuasan pada implementasi pembelajaran seperti ini, salah satu penyebabnya adalah pelaksanaan pembelajaran yang kurang tepat dan serasi dengan media yang di gunakan, serta pengguna yang tidak fasih dalam menggunakan media (Zhang *et al.*, 2019; Nasir & Ngah, 2022; Andaluz *et al.*, 2018; Plotzky *et al.*, 2021); Dharma *et al.*, 2018). Kondisi lain yaitu peserta didik yang tidak dapat focus dalam melaksanakan pembelajaran online karena berbagai alasan, maka *self-directed learning* sangat di butuhkan pada pembelajaran virtual (Ariwibowo, 2021).

Kurang efektifnya pembelajaran juga terjadi karena kegiatan dilaksanakan secara virtual klasikal, dan terfokus pada pendidik. Pembelajaran dapat lebih menyenangkan dan bermakna

jika berfokus pada peserta didik dengan contoh model *flipped classroom* (Mariyana, 2020). *Flipped classroom* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, model ini dapat merangsang peserta didik untuk aktif dalam melaksanakan pembelajaran, hasilnya peserta didik dapat lebih merasakan makna dari sebuah pembelajaran dan mendapat banyak pengalaman dari sebuah pembelajaran yang di laksanakan (Nuryadin *et al.*, 2021). Pembelajarannya ini juga dapat diintegrasikan dengan proses belajar yang berorientasi pada *problem solving* yang bersifat penyelesaian kasus, dengan memberikan berbagai problem penyelesaian sebuah proyek di lingkungan sekitar pada dalam sebuah pembelajaran (Dakhi *et al.*, 2020).

Selain kemandirian pembelajaran secara virtual, kemajuan juga terjadi pada pembelajaran yang di laksanakan secara tatap muka langsung. Saat ini para pendidik sudah tidak asing dengan berbagai model pembelajaran yang berpendekatan saintifik, seperti *Project-based Learning*, *Problem-based Learning*, *Discovery Learning*, *Teaching Factory* dan pengembangan model lainnya. Pembelajaran tersebut teruji efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik (Djaelani, 2019). Pembelajaran berpendekatan saintifik memiliki beberapa komponen guna mendukung terjadinya kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada peserta didik (Hoidn & Klemenčič, 2020). Pembelajaran berpendekatan saintifik juga dilaksanakan dengan metode diskusi dan membuat kelompok secara kooperatif guna memaksimalkan kemampuan berpikir kritis dan penyelesaian masalah (Abhyasari *et al.*, 2020). Pembelajaran tersebut memungkinkan peserta didik untuk dapat meningkatkan kompetensi Abad 21 yang meliputi kolaborasi, kreatifitas, berfikir kritis, dan komunikasi. Peserta didik sekarang lebih dituntut untuk dapat berkolaborasi dengan berbagai pihak meskipun dengan orang yang memiliki latar belakang ilmu berbeda dalam penyelesaian tugas belajar (Bedir, 2019). Seperti halnya pembelajaran yang dilaksanakan secara virtual, pembelajaran yang dilaksanakan secara tatap muka pun dapat lebih bermakna apabila pembelajaran berpusat pada peserta didik, penyelesaian kasus di lapangan dan membangun kolaborasi

dari berbagai disiplin ilmu. Pembelajaran dengan konsep ini dipercaya dapat memberikan dampak yang besar bagi siswa dalam mengembangkan kompetensi abad 21 (Widyanto & Vienlentina, 2022).

Kebijakan Kampus Merdeka mendorong proses pembelajaran di perguruan tinggi yang semakin otonom dan fleksibel. Hal ini bertujuan demi terciptanya kultur belajar yang inovatif, tidak mengekang, dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing perguruan tinggi. Pokok-pokok kebijakan tersebut ialah: (1) pembukaan program studi baru; (2) sistem akreditasi PT; (3) Perguruan Tinggi Berbadan hukum; (4) hak belajar tiga semester di luar kampus (Tohir, 2020). Di pokok kebijakan hak belajar tiga semester di luar kampus erat kaitannya menggunakan sistem dan model pendidikan bagi mahasiswa. Kebijakan lahir dengan mengupayakan terciptanya peserta didik yang terus serta tidak berhenti melakukan pembaharuan pada setiap waktu. tidak hanya bisa berpendidikan tinggi tetapi mampu menjadi agen perubahan dalam lingkup mungil juga besar. Perguruan tinggi diperlukan bisa melakukan penemuan-penemuan pada setiap proses pembelajarannya yakni pembelajaran yang berpusat pada peserta didik supaya mendukung tercapainya lulusan berkualitas yang siap menghadapi situasi zaman yang terus berubah. Salah satu asal konsep ini ialah memberikan kebebasan selama 3 semester buat melakukan tindakan yang membutuhkan pengalaman belajar maupun pengalaman sosial, dengan tidak menyampingkan teknologi. Tujuan hak belajar 3 semester di luar kampus pula untuk mendukung kompetensi Abad 21.

Bentuk kegiatan umum konsep kampus merdeka adalah: pertukaran pelajar, magang, Asistensi mengajar pada satuan pendidikan, penelitian, proyek kemanusiaan, aktivitas wirausaha, proyek independen, membangun desa/kuliah kerja nyata tematik (Anonymous, 2020). Pertukaran pelajar sendiri mempunyai tiga bentuk yaitu pertukaran pelajar antar prodi sesama perguruan tinggi, pertukaran pelajar pada perguruan tinggi berbeda dengan prodi yang sama dan pertukaran pelajar antar prodi pada perguruan tinggi yang berbeda. Bentuk pertukaran pelajar ini

menjadi salah satu model yang penting dirumuskan pada perguruan tinggi.

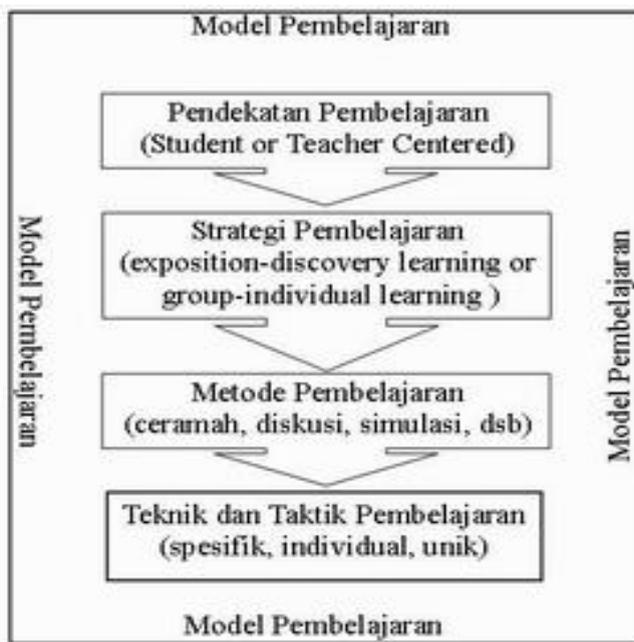
Kebijakan merdeka belajar kampus merdeka dapat dicapai dengan penentuan beberapa Indikator Kinerja Utama yang ditetapkan oleh Kemdikbud. Terdapat 8 IKU diantaranya: (1) lulusan mendapatkan pekerjaan yang layak; (2) mahasiswa mendapatkan pengalaman di luar kampus; (3) dosen berkegiatan diluar kampus; (4) praktisi mengajar di dalam kampus; (5) hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat atau mendapat rekognisi internasional; (6) program studi bekerjasama dengan mitra kelas dunia; (7) kelas yang kolaboratif dan partisipatif; (8) program studi berstandar internasional. IKU 2 “mahasiswa mendapatkan pengalaman di luar kampus”, merupakan indikator pencapaian yang dapat diterapkan dengan model pembelajaran yang dapat melibatkan seluruh kompetensi mahasiswa baik *soft skills* maupun *hard skills*. Pada kegaitan diluar kampus mahasiswa dapat eblajar memecahkan permasalahan nyata dengan melakukan kolaborasi antar disiplin ilmu. Dibutuhkan model dalam mencapai kompetensi tersebut salah satunya menggunakan model pembelajaran yang mengutamakan permasalahan dan kolaborasi antar disiplin ilmu. Berdasarkan analisis tersebut, kebutuhan pengembangan model pembelajaran yang terpusat pada peserta didik masih sangat diperlukan di era digitalisasi ini, baik *virtual learning* maupun *directed-learning*. Dukungan teknologi, aturan dari pemerintah, dan kebutuhan masyarakat di masa depan yang semakin sulit untuk di tebak membuat semakin kuatnya kebutuhan pengembangan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik.

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN

Istilah model pembelajaran kadang masih disamakan dengan istilah metode pembelajaran, padahal kedua istilah tersebut memiliki makna dan penempatan yang **berbeda** dalam sebuah pembelajaran. Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan sebuah prosedur sistematis dalam mengorganisasikan sesuatu pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran memiliki ciri-

ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode, maupun prosedur pembelajaran. Adapun ciri-cirinya adalah sebagai berikut:

- a. Rasional, logis, disusun oleh para pengembang pembelajaran. Mengimplementasikan teori menjadi sebuah kenyataan yang dilaksanakan secara logis dan terstruktur.
 - b. Berlandaskan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar, memiliki tujuan yang jelas, terdapat tentang apa dan bagaimana cara siswa agar dapat belajar dengan baik, serta mengandung unsur pemecahan masalah
 - c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan oleh pendidik dan peserta didik agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan efektif.
 - d. Informasi tentang lingkungan belajar yang diperlukan seperti sumberdaya, perangkat, dan sarana prasarana pembelajaran.
- Adapun letak model pembelajaran dalam sebuah pembelajaran dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Letak Model Pembelajaran (Joyce *et al.*, 2009).

Pengembangan model pembelajaran merupakan sesuatu yang penting dalam hal Pendidikan. Hal ini didukung dengan pernyataan bahwa ternyata ketertarikan pada kompetensi dan mengukur pembelajaran meningkat pesat di seluruh dunia (Voorhees, 2001). Di Amerika Serikat, dibentuk Dewan Standar Keterampilan Nasional Amerika Serikat, dengan dua puluh delapan dewan berfungsi sebagai katalisator dalam pengembangan kompetensi peserta didik (Voorhees, 2001). Kegiatan yang dilakukan salah satunya adalah meningkatkan kompetensi peserta didik melalui pembelajaran lintas sector misalnya pada community college atau perguruan tinggi. Peserta didik sering dibiarkan untuk mengatasi masalah sebagai pengalaman belajar. Hal ini menjadi landasan fleksibilitas dalam sistem penyampaian Pendidikan.

Urgensi pengembangan model pembelajaran menjadi sangat penting, karena pembelajaran mungkin tidak akan terjadi apabila pengajaran yang tidak terstruktur, bahkan ketika metode pengajarannya sesuai (Sims & Sims, 1995). Pengembangan model pembelajaran sebaiknya memperhatikan faktor belajar yang akan mempengaruhi peserta didik, diantaranya: (1) pengaturan role pembelajaran; (2) pemberian instruksi yang jelas dan mencontohkan perilaku yang tepat ketika menekankan keterampilan tertentu; (3) memberikan partisipasi aktif; (4) meningkatkan efikasi diri/kepercayaan diri; (5) mencocokkan teknik pengajaran dengan efikasi diri peserta didik; (6) memberikan kesempatan untuk penguasaan diri; (7) memastikan umpan balik yang spesifik, cepat, diagnostik, dan praktis (Sims & Sims, 1995).

Pengembangan model pembelajaran sebagai upaya meningkatkan *performance* peserta didik, dapat mengacu pada skema yang diuraikan pada tabel 1.1.

Model desain iteratif tabel 1.1 penting dalam menyelaraskan tujuan pembelajaran antara materi, guru, peserta didik, dan penilaian. Pengembangan model pembelajaran perlu memperhatikan: proses desain yang disesuaikan dengan kebutuhan, menyesuaikan perubahan materi dan kondisi lain, konsistensi seluruh unit dan penilaian. Pengembangan model

pembelajaran ini selaras dengan Wilson dan Bertenthal (National Research Council, 2006) yang mengemukakan pentingnya menyelaraskan tujuan pembelajaran dengan instruksi dan penilaian (Krajcik *et al.*, 2006).

Tabel 1.1. Skema Pengembangan Model (Krajcik *et al.*, 2006)

Content Standard X Scientific Practice Standard = Learning performance		
Ketika berinteraksi untuk membentuk kegiatan baru, maka unsur penyusun lainnya bergabung dengan cara baru. Demikian pula sifat rekombinasi, sehingga akan menghasilkan outcome yang baru.	Mengembangkan → Penjelasan → Bukti. Diperlukan <i>critical thinking</i> dan logis untuk membuat hubungan antara bukti dengan penjelasan.	Peserta didik menyusun penjelasan ilmiah yang menyatakan suatu pernyataan baru dengan bukti.

SIMPLE CASE PROJECT TERINTEGRASI PEER LEARNING COMMUNITY

Simple case project merupakan model pembelajaran yang dikembangkan dari *problem based learning* dan *project based learning* (Park & Byun, 2021). Perbedaannya adalah menggunakan kasus nyata yang ada di masyarakat yang diselesaikan oleh peserta didik menggunakan *project* sederhana (Petroopoulos & Svetunkov, 2020). Pada pembelajaran ini, peserta didik diminta untuk menyelesaikan kasus di lapangan sesuai dengan topic yang sedang di diskusikan dalam sebuah pembelajaran. Hasil dari pembelajaran ini adalah konfirmasi dan kontribusi nyata peserta didik bagi lingkungan sekitarnya, sesuai materi ajar. Dilansir dari surat kabar Tribun Jateng Online, terdapat contoh implementasi dari model pembelajaran *case project*. Perkuliahan yang diikuti mahasiswa teknik terdapat kegiatan terstruktur tentang pelaksanaan

pembelajaran yang menyelesaikan kasus di lapangan. Teknisnya peserta didik diberikan materi perkuliahan secara online, berdiskusi tentang materi di kelas, melaksanakan observasi di bengkel umum tentang kesulitan para mekanik bengkel ketika membongkar dan memasang suatu komponen. Selanjutnya mahasiswa menganalisis permasalahan tersebut dan merancang sebuah alat bantu sederhana, membuat peralatan tersebut, menguji peralatan, mengevaluasi peralatan, dosen memberikan penilaian, setelah di nilai peralatan sederhana tersebut dihibahkan kepada bengkel tersebut.



Gambar 1.2. Hasil Case Project (Sutarsih & Saud, 2019).

Pembelajaran ini sangat bermakna bagi peserta didik, karena dituntut untuk berfikir kreatif dengan menganalisis permasalahan, kemudian belajar inovatif dengan menciptakan: orang lain untuk menutupi kekurangan yang mereka miliki, dan belajar berkomunikasi dengan berbagai pihak. Belajar dengan model seperti ini secara nyata dapat melatih peserta didik dalam meningkatkan kompetensi Abad 21.

Learning community berkaitan erat dengan belajar melalui lintas ilmu atau komunitas, ICT, serta komunitas belajar lainnya. *Learning community* digunakan untuk menggambarkan suatu hal kombinasi yang dapat dipikirkan secara individu yang tertarik dengan bidang pendidikan (Sutarsih & Saud, 2019). 3 kunci

penting untuk dapat berhasil dalam *learning community* adalah: fokus pada pembelajaran (menjamin bahwa peserta didik belajar), budaya kolaborasi, dan berorientasi pada hasil. Terdapat program *lesson study* yang merupakan kegiatan pembinaan guru. Program ini dilakukan secara kolaboratif dan berkelanjutan antara guru, kepala sekolah serta observer, dimana perencanaan dan pelaksanaannya berpusat pada peserta didik (Sudirtha, 2017). Dalam konteks pendidikan secara umum, komunitas adalah kumpulan guru atau peserta didik di lingkungan sekolah yang saling belajar dan membelajarkan. Komunitas belajar yang terbangun diharapkan dapat menumbuhkan hubungan antar peserta didik, pendidik dan masyarakat yang lebih luas. Keberlanjutan atau efek lain dari kegiatan praktek lapangan harus dapat dijadikan bahan refleksi tentang bagaimana menciptakan lulusan yang memiliki kecapakan dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja.

Lima Karakteristik *Peer Learning Community* (Haiyan & Allan, 2021):

1. Memiliki tujuan yang sama. Tujuan dalam hal ini adalah tujuan besar, dapat dikatakan seperti visi Lembaga. Hal ini dikarenakan *peer learning community* akan saling terkait dengan kompetensi atau bidang lain.
2. Fokus pada pembelajaran atau penyelesaian problem. Secara umum ada penekanan pada pemberian dukungan akademik bagi peserta didik dan pada peningkatan hasil belajar.
3. Refleksi atau dialog reflektif. Refleksi dilakukan dengan praktek mempromosikan pertukaran ide dan pengetahuan antara pendidik. Presentasi yang dilakukan bukan hanya berbagi informasi, namun dapat saling bertukar fikiran untuk menentukan solusi dari permasalahan yang diselesaikan.
4. Multidisiplin Ilmu. *Peer Learning Community* memiliki karakteristik pengelolaan kelas yang terbuka dari berbagai disiplin ilmu.
5. Kegiatan kolaboratif. Kolaboratif dalam hal ini adalah keterlibatan pendidik dan pertukaran pengajaran bahan. Pendidik memberikan pengalaman berkolaborasi pada pembelajaran peserta didik di luar ruang kelas.

Secara umum pembelajaran *peer learning community* yang diterapkan melibatkan pimpinan sekolah atau Lembaga Pendidikan:

1. *Structural Conditions*: Pimpinan sekolah atau lembaga dapat merencanakan aturan dan prosedur terkait pembelajarandi kelas, termasuk pengelompokan kompetensi pendidik, sistem manajemen kinerja dan jadwal pengembangan pendidik. Pimpinan sekolah secara aktif melibatkan pendidik dalam perencanaan, pengambilan keputusan, desain kurikulum dan instruksi pengawas.
2. *Cultural Conditions*: Pimpinan sekolah seharusnya dapat mengembangkan visi dan tujuan bersama-sama dengan pendidik. Pimpinan sekolah berperan dalam memupuk nilai dan pengalaman pendidik. Kepala sekolah harus mampu memberi pengaruh nilai-nilai yang diadopsi pendidik dan jenis keprofesional yang diinginkan.
3. *Relational Conditions*: Pimpinan sekolah mempengaruhi bagaimana pendidik berkolaborasi satu dengan yang lain. Interaksi positif dapat mengarah pada motivasi pribadi, kebahagiaan, dan pengabdian kerja yang lebih baik. Pimpinan sekolah berperan besar dalam hal ini.

Kondisi atau kegiatan dengan penerapan pimpinan sekolah dapat dibangun melalui beberapa strategi. Strategi yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Building Structural Conditions

Strategi 1: Merutinkan pembelajaran kolaboratif pendidik. Pimpinan sekolah membagikan metode yang digunakan untuk memperkuat peran pendidik dalam pembelajaran dan penelitian kolaboratif. Misalnya pendidik diberikan waktu dan ruang untuk mengatur kegiatan pengajaran dan penelitian di seluruh mitra sekolah. Jadwal dapat dibuat misalnya antara pukul 15:30 dan 16:30 sore setiap Jumat sore. Pendidik yang berkolaborasi dapat berbasis mata pelajaran ataupun topik case tertentu.

Strategi 2. Menciptakan banyak peluang dan menginvestasikan sumber daya untuk pembelajaran kolaboratif. Pimpinan sekolah dapat membangun platform untuk berbagi pengalaman antar

pendidik. Program mentoring dapat dilakukan oleh pendidik untuk menyampaikan refleksi, jurnal dan umpan balik selama pembelajaran dilakukan.

Strategi 3. Menggunakan berbagai mekanisme untuk mengidentifikasi pendidik yang berprestasi sebagai teladan. Pimpinan sekolah secara terbuka menilai dan memberikan reward kepada pendidik yang berprestasi dalam pembelajarannya. Pendekatan inovatif lainnya seperti 'Outstanding Teacher's studio' (Darling-Hammond *et al.*, 2009). Kegiatan ini diadopsi untuk bertukar strategi pendidik yang luar biasa dan mempromosikan kolaborasi lintas mata pelajaran dan lintas kelas.

Building cultural conditions

Strategi 1. Mendorong partisipasi pendidik dalam perumusan visi sekolah. Data menunjukkan bahwa pimpinan sekolah dengan sengaja mempromosikan berbagai tingkat partisipasi pendidik dalam visi dan nilai sekolah (Day & Sammons, 2016). Pimpinan sekolah selalu berusaha melibatkan pendidik dalam pengambilan keputusan. Hal ini menjadi salah satu cara membangun pentingnya rasa kepemilikan antar sesama.

Strategi 2. Pimpinan sekolah bersedia menginvestasikan waktu dan tenaga dalam pembelajaran pendidik. Pimpinan sekolah berpartisipasi dalam pembelajaran pendidik dan memfasilitasi dialog. Pimpinan sekolah tidak hanya memverifikasi rencana pelaksanaan pembelajaran dan tugas peserta didik secara teratur, namun juga mengumpulkan data langsung dengan mengamati proses pembelajaran.

Strategi 3. Memastikan fokus pada bidang pembelajaran. Sekolah dapat mengadopsi berbagai cara untuk keaktifan pendidik melalui pertukaran ide. Misalnya, klub baca antar bidang ilmu.

Building relational conditions

Strategi 1. Meningkatkan kesediaan pendidik untuk berkolaborasi. Hal ini dapat dibentuk melalui penggabungan komunitas atau beberapa sekolah yang memiliki fokus berbeda. Pimpinan sekolah

memiliki peran dalam mengatur pertemuan antar sekolah dan bertanggungjawab dalam hambatan yang dialami pendidik.

Strategi 2. Memahami dan mengingatkan pendidik untuk menumbuhkan rasa kepercayaan. Pimpinan sekolah memperhatikan bahwa seorang pendidik harus tiba di sekolah pada pagi hari. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya sekolah menyediakan sarapan gratis bagi pendidik untuk membuat pendidik merasakan kehangatan dalam keluarga besar, memberikan penghargaan pribadi dari pimpinan sekolah kepada pendidik pada Hari Guru, membuat kebijakan bahwa pendidik diberikan satu hari libur dan memilihnya secara pribadi, melakukan panggilan ulang tahun bagi pendidik di hari kelahirannya dan lain sebagainya. Di beberapa penelitian hal kecil yang dilakukan oleh pimpinan sekolah ini berhasil meningkatkan semangat pendidik (De Neve & Devos, 2017).

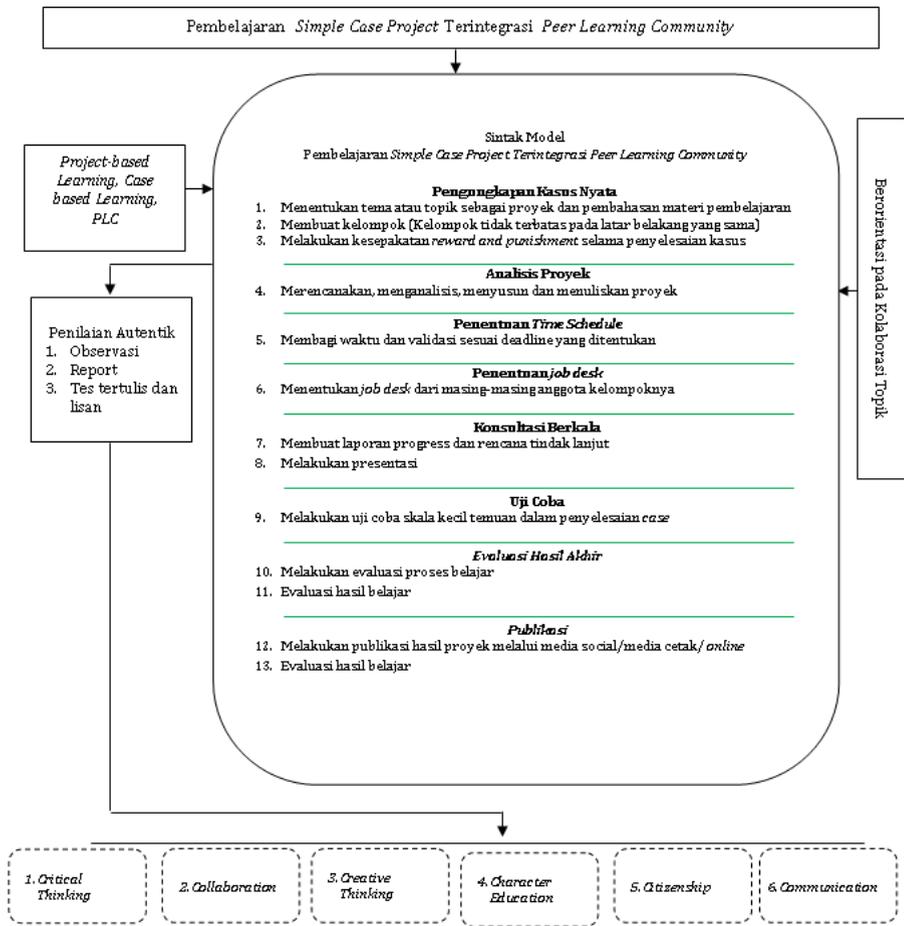
Peer learning community berbasis pembelajaran *simple case project* untuk mendukung kegiatan belajar di luar kampus meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan topik
2. Membentuk grup
3. Membuat rencana dan jadwal program
4. Observasi kasus di lapangan (*case study*)
5. Penyelesaian proyek
6. Pengaplikasian hasil proyek
7. Evaluasi hasil
8. Pelaporan proyek

Matriks pengintegrasian *simple case project* dengan *peer learning community* diuraikan pada tabel 1.2. Dari pengintegrasian tersebut maka dihasilkan 8 sintaks model pembelajaran *simple case* terintegrasi *peer learning community*. Pengembangan model pembelajaran ini masih sampai tahap validasi model konseptual. Perlu adanya ujicoba dalam implementasinya. Model pembelajaran *simple case* terintegrasi *peer learning community* dapat dilihat pada gambar 1.3.

Tabel 1.2. Pengintegrasian Simple Case Project dengan Peer Learning Community

Simple Case Project	Peer Learning Community	Model Konseptual
Penentuan topic	Komunitas dari berbagai latar belakang keilmuan	Diskusi untuk menentukan topik
Membentuk Grup	Anggota tim dengan bidang keilmuan yang berbeda	Membentuk tim kecil dengan latar belakang keilmuan yang berbeda
Membuat rencana dan jadwal program	Penyelesaian 1 masalah yang terkait dengan beberapa bidang ilmu anggota, dan penyusunan jadwal pelaksanaan	Tim menentukan 1 permasalahan yang harus di selesaikan sesuai dengan topik, serta menyusun jadwal pelaksanaan kegiatan
Observasi kasus di lapangan	Observasi tim	Tim melaksanakan observasi di lingkungan yang sudah di tentukan
Penyelesaikan proyek	Mempelajari masalah sesuai bidang masing-masing dan membuat solusi penyelesaian	Mendiskusikan masalah dan membuat solusi penyelesaian (dapat berupa alat, produk, metode, jasa, dll)
Uji coba hasil proyek	Menguji hasil proyek	Menguji hasil proyek
Evaluasi	Evaluasi kegiatan	Evaluasi kegiatan
Pelaporan proyek	Membuat laporan dan mempresentasikan hasil kerja	Laporan kerja dan mempresentasikan hasil kerja



Gambar 1.3. Model Konseptual Simple Case Project Terintegrasi Peer Learning Community

Delapan uraian sintaks model konseptual, sebagai berikut:

1. Pengungkapan Kasus Nyata

Langkah pembelajaran 1 adalah pengungkapan kasus nyata. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok kerja. Kelompok tidak terbatas pada latar belakang yang sama. Semakin membentuk kelompok yang heterogen, maka akan lebih baik. Peserta didik diarahkan untuk menganalisis kasus nyata yang terjadi pada lingkungannya. Langkah ini memberikan

kebebasan bagi peserta didik untuk mengeksplor fikirannya terhadap kasus yang harus diselesaikan. Kasus yang ditemukan, tidak harus kasus yang besar, melainkan kasus yang perlu penyelesaian. Kasus ditentukan berdasarkan materi yang sedang dipelajari.

Pendidik berperan untuk memberikan contoh kasus hingga contoh penyelesaiannya. Pendidik juga berperan untuk memvalidasi kasus nyata yang diajukan oleh peserta didik. Pada langkah ini pendidik juga dapat melakukan kesepakatan dengan peserta didik untuk *reward and punishment* selama penyelesaian kasus.

Luaran langkah 1 adalah kasus nyata yang membutuhkan solusi penyelesaian. Pengungkapan kasus nyata melatih peserta didik untuk peka terhadap lingkungan, berfikir kritis, berkomunikasi, kerjasama dan kreatif.

2. Analisis Proyek

Langkah ke-2, peserta didik mulai merencanakan, menganalisis, menyusun dan menuliskan proyek yang direncanakan. Analisis proyek dilakukan setelah peserta didik melakukan studi pendahuluan di langkah 1. Peserta didik mendokumentasikan dengan gambar, video maupun tulisan setiap langkah penting yang ditemukan.

Pendidik berperan untuk mengarahkan peserta didik dengan proyek yang diajukan. Memberikan umpan balik dan solusi dari setiap kendala yang dihadapi oleh peserta didik.

Luaran langkah ke-2 adalah rancangan solusi dari kasus yang ditemukan pada langkah 1. Analisis proyek melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan, melakukan komunikasi, membuka wawasan, berfikir kritis, kerjasama, kreatif dan inovatif.

3. Penentuan *Time Schedule*

Langkah ke-3 adalah penentuan *time scehule*. Pada langkah ini peserta didik membagi waktu untuk menyelesaikan proyek yang direncanakan dan divalidasi sesuai deadline yang ditentukan. Pada langkah ini setiap kelompok sudah dapat menentukan ketua kelompok yang nantinya akan memandu

setiap langkah penyelesaian proyek. Peserta didik dibebaskan untuk membagi waktu sampai dengan penyelesaian kasus. Peserta didik wajib mendokumentasikan kejadian penting dan menarik. Dokumentasi dapat dilakukan dengan menulis, mengambil gambar atau membuat video.

Pendidik berperan untuk memantau dan memberikan masukan terhadap timeline yang dirancang oleh peserta didik. Luaran langkah ke-3 adalah dokumen *time schedule*. Penentuan *time schedule* melatih peserta didik untuk manajemen waktu, disiplin, teliti, dan kerjasama.

4. Penentuan *Job Desk*

Langkah ke-4 adalah penentuan *job desk*. Peserta didik diberikan arahan untuk menguraikan tugas masing-masing individu dalam penyelesaian kasus. Pendidik berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan bagi peserta didik untuk menentukan pekerjaan apa saja yang akan dilakukan dalam penyelesaian kasus.

Luaran langkah ke-4 adalah dokumen *job descriptions*. Penentuan *job desk* dapat melatih peserta didik untuk melakukan komunikasi, kerjasama, kreatif dan saling menghargai setiap perbedaan pendapat yang dihadapi.

5. Konsultasi Berkala

Langkah ke-5 adalah konsultasi berkala. Peserta didik melaporkan dengan melakukan presentasi yang disaksikan oleh pendidik dan kelompok lain. Peserta didik menyampaikan dari latar belakang penentuan kasus, rencana proyek, *time schedule*, *job desk* dan kendala serta solusi yang ditemukan. Peserta didik dapat mengungkapkan hal-hal menarik yang perlu ditanggapi oleh kelompok lain. Peserta didik dibebaskan dalam membuat presentasi menarik dari berbagai media yang dapat dimanfaatkan.

Pendidik berperan untuk melakukan penilaian awal, memberikan berbagai pertimbangan dari kendala yang dihadapi peserta didik, memberikan simpulan pada akhir pembelajaran. Luaran langkah ke-5 adalah dokumen presentasi dan hasil produk 50-70%. Produk dalam hal ini

tidak terbatas pada suatu ciptaan barang, namun dapat dituliskan dalam bentuk dokumen. Konsultasi berkala dapat melatih peserta didik untuk melakukan komunikasi, kerjasama, menyampaikan pendapat dan menghargai perbedaan pendapat.

6. Uji Coba

Langkah ke-6 adalah uji coba hasil proyek yang dikembangkan oleh peserta didik. Uji coba dilakukan skala kecil pada objek yang dituju. Pada saat uji coba, peserta didik melakukan analisis apakah solusi yang ditawarkan dapat menjadi solusi utama atau pilihan bagi pengguna.

Pendidik berperan untuk melakukan evaluasi setiap langkah yang dilakukan oleh peserta didik. Selain itu, pendidik memantau dan memberikan masukan terhadap analisis uji coba yang dihasilkan oleh peserta didik. Uji coba melatih peserta didik untuk berkomunikasi, kerjasama, dan menyampaikan pendapat.

7. Evaluasi Hasil Akhir

Langkah ke-7 adalah evaluasi hasil akhir. Setelah dilakukan uji coba dan diperoleh data kemudian dilakukan revisi terhadap proyek, peserta didik melaporkan evaluasi hasil akhir. Peserta didik menunjukkan proyek akhir yang telah dibuat. Peserta didik menganalisis hasil akhir dengan rencana yang dibuat sebelumnya apakah terdapat perbedaan, apasaja kendala yang dihadapi dan solusi dari kendala yang ditemukan.

8. Publikasi

Pada proses pembelajaran dengan menggunakan model ini, peserta didik diharapkan dapat mempublikasikan hasil pembelajaran di media social seperti youtube, Instagram, Web dan lain sebagainya.

SIMPULAN

Pengembangan model pembelajaran *simple case project* terintegrasi *peer learning community* dapat dikembangkan dari 3 model yang telah ada sebelumnya, yaitu *Project Based Learning*,

Problem Based Learning (Case Methode) dan *Peer Learning Community*. Dihasilkan model konseptual dengan 8 sintaks pembelajaran, diantaranya: Pengungkapan kasus nyata, analisis proyek, penentuan *time schedule*, penentuan *job desk*, konsultasi berkala, uji coba, evaluasi hasil akhir, dan publikasi. Berdasarkan model konseptual, perlu adanya penelitian lanjutan untuk melihat keefektifan model dengan uji coba skala kecil maupun besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada LPPM UNNES disampaikan terima kasih dengan hibah penelitian dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhyasari, N.P., Kusmariyatni, N.N., & Agustiana, I.G.A.T., 2020. Pengaruh Pembelajaran Berpendekatan Sainifik Berbasis Masalah Terhadap Disiplin dan Hasil Belajar IPA. *Mimbar PGSD Undiksha*, 8(1), pp.111-122.
- Andaluz, V.H., Sánchez, J.S., Sánchez, C.R., Quevedo, W.X., Varela, J., Morales, J.L., & Cuzco, G., 2018. Multi-User Industrial Training and Education Environment. *International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics*, pp. 533-546.
- Anonimous., 2020. *Buku Panduan Indikator Kinerja Utama Perguruan Tinggi Negeri*. Jakarta: Dirjen Perguruan Tinggi Kemdikbud
- Ariwibowo, B., Prasetyani, H., Atika, A., & Marlis, A., 2021. Urgensi Self-Directed Learning dan Komunikasi Peserta Didik pada Virtual Based Learning. *Jurnal Taman Vokasi*, 9(2), pp.133-139.
- Bedir, H., 2019. Pre-service ELT Teachers' Beliefs and Perceptions on 21st Century Learning and Innovation Skills (4Cs). *Journal of Language and Linguistic Studies*, 15(1), pp.231-246.
- Dakhi, O., Jama, J., & Irfan, D., 2020. Blended Learning: A 21st Century Learning Model at College. *International Journal of Multi Science*, 1(08), pp.50-65.

- Darling-Hammond, L., Wei, R.C., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S., 2009. *Professional Learning in the Learning Profession*. Washington, DC: National Staff Development Council, pp.12.
- Day, C., Gu, Q., & Sammons, P., 2016. The Impact of Leadership on Student Outcomes: How Successful School Leaders Use Transformational and Instructional Strategies to Make a Difference. *Educational Administration Quarterly*, 52(2), pp.221-258.
- De Neve, D., & Devos, G., 2017. How do Professional Learning Communities Aid and Hamper Professional Learning of Beginning Teachers Related to Differentiated Instruction?. *Teachers and Teaching*, 23(3), pp.262-283.
- Dharma, K.Y., Sugihartini, N., & Arthana, I.K.R., 2018. Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality dengan Model Pembelajaran Klasikal Terhadap Hasil Belajar Siswa di TK Negeri Pembina Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2).
- Djaelani, A.K., 2019. Efektivitas Penerapan Pendekatan Saintifik (Scientific Learning) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Matematika: Studi Eksperimen pada Siswa Kelas XI SMK Pelayaran di Jakarta Utara. *Jurnal Teknologi Pendidikan Madrasah*, 2(1), pp.97-114.
- Fukuyama, M., 2018. Society 5.0: Aiming for a New Human-Centered Society. *Japan Spotlight*, 27, pp.47-50.
- Haiyan, Q., & Allan, W., 2021. Creating Conditions for Professional Learning Communities (PLCs) in Schools in China: The Role of School Principals. *Professional Development in Education*, 47(4), pp.586-598.
- Hoidn, S., & Klemenčič, M., 2020. *The Routledge International Handbook of Student-Centred Learning and Teaching in Higher Education*. Abingdon, England: Routledge, pp.17.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E., 2009. *Models of Teaching*. Boston: Allyn Bacon.
- Krajcik, J.S., McNeill, K.L., & Reiser, B., 2006. A Learning Goals Driven Design Model for Developing Science Curriculum. *Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, California*.

- Mariyana, R., 2020. Pengembangan Desain Model Pembelajaran Virtual Flipped Classroom. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 3(2), pp.150-156.
- Nasir, M.K.M., & Ngah, A.H., 2022. The Sustainability of a Community of Inquiry in Online Course Satisfaction in Virtual Learning Environments in Higher Education. *Sustainability*, 14(15), pp.9633.
- Nuryadin, A., Muharram, M.R.W., & Guntara, R.G., 2021. Penggunaan Model Flipped Classroom Berbantuan Digital Tools untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran di Sekolah Dasar Selama Masa Pandemi Covid-19. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 4(3), pp.348-361.
- Ozadowicz, A., 2020. Modified Blended Learning in Engineering Higher Education During the COVID-19 Lockdown—Building Automation Courses Case Study. *Education Sciences*, 10(10), pp.292.
- Park, J.H., & Byun, S.Y., 2021. Principal Support, Professional Learning Community, and Group-Level Teacher Expectations. *School Effectiveness and School Improvement*, 32(1), pp.1-23.
- Petropoulos, F., & Svetunkov, I., 2020. A Simple Combination of Univariate Models. *International Journal of Forecasting*, 36(1), pp.110-115.
- Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C., Kugler, C., & Meng, M., 2021. Virtual Reality Simulations in Nurse Education: A Systematic Mapping Review. *Nurse Education Today*, 101, pp.104868.
- Sims, R.R., & Sims, S.J., 1995. *The Importance of Learning Styles: Understanding the Implications for Learning, Course Design, and Education*. Greenwood Publishing Group, pp.64.
- Sudirtha, I.G., 2017. Membangun Learning Community dan Peningkatkan Kompetensi Melalui Lesson Study. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), pp.28-38.
- Sutarsih, C., & Saud, U.S., 2019. The Implementation of Professional Learning Community for Elementary Teachers. *Educare*, 11(2), pp.157-168.
- Tohir, M., 2020. *Merdeka Belajar: Kampus Merdeka*.

- Turner, C.J., Hutabarat, W., Oyekan, J., & Tiwari, A., 2016. Discrete Event Simulation and Virtual Reality Use in Industry: New Opportunities and Future Trends. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 46(6), pp.882-894.
- Voorhees, R.A., 2001. Competency-Based learning models: A Necessary Future. *New Directions for Institutional Research*, 2001(110), pp.5-13.
- Widyanto, I.P., & Vienlentina, R., 2022. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik menggunakan Student Centered Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 7(4).
- Zhang, L., Bowman, D.A., & Jones, C.N., 2019. Exploring Effects of Interactivity on Learning with Interactive Storytelling in Immersive Virtual Reality. *11th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)*, pp.1-8.

BAB II. PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PREPROSPEC BERBANTUAN TIK

**Nuriana Rachmani Dewi¹, Bunga Nurul Aini Rahayu¹, dan
Alfiyatus Sholehah²**

¹Program Studi Matematika FMIPA, Universitas Negeri Semarang

²SMAN 1 Pangkalan Lada, Kalimantan Tengah

nurianaramadan@mail.unnes.ac.id;

bunganurulaini@students.unnes.ac.id;

alfiyatussholehah26@guru.sma.belajar.id;

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i6.134>

ABSTRAK

Berdasarkan hasil studi TIMSS, kemampuan matematis siswa Indonesia masih rendah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa terlihat pada siswa kelas VII di SMP Negeri 3 Ungaran. Salah satu hal yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah sikap rasa ingin tahu siswa. Selain sikap rasa ingin tahu siswa, faktor lain yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa, model pembelajaran juga memengaruhi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK diharapkan mampu mewadahi kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Tujuan penelitian ini adalah 1) menemukan keefektifan implementasi model pembelajaran preprospec berbantuan TIK terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan 2) menemukan deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang ditinjau dari rasa ingin tahu pada model pembelajaran preprospec berbantuan TIK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK efektif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, dan 2) siswa dengan rasa ingin tahu tinggi memenuhi keempat tahap

kemampuan berpikir kritis matematis; siswa dengan rasa ingin tahu sedang memenuhi tahap klarifikasi, cenderung mampu memenuhi tahap penilaian, serta cenderung kurang mampu memenuhi tahap penyimpulan dan strategi; siswa dengan rasa ingin tahu rendah memenuhi tahap klarifikasi, cenderung tidak mampu memenuhi tahap penilaian dan penyimpulan, serta tidak mampu memenuhi tahap strategi.

Kata kunci: Berpikir Kritis; Pembelajaran Preprospec; Kognitif

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan ujung tombak dalam usaha memajukan kehidupan suatu bangsa. Menurut pasal 1 ayat (1) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Menurut Utanto *et al.* (2018), pendidikan dapat diartikan sebagai usaha sadar dan sistematis yang dilakukan oleh orang yang bertanggungjawab memengaruhi siswa agar memiliki sifat sesuai dengan cita-cita pendidikan. Pendidikan bertujuan untuk membantu individu mencapai perkembangan optimalnya dalam mencari gambaran atau pandangan hidupnya. Tujuan pendidikan di suatu negara akan berbeda dengan tujuan pendidikan di negara lainnya, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan dasar negara, falsafah hidup, dan ideologi suatu bangsa.

Upaya nyata negara Indonesia dalam mewujudkan pendidikan yang layak bagi masyarakatnya adalah dengan melalui pendidikan nasional. Salah satu bagian dari sistem pendidikan nasional adalah kurikulum nasional. Kurikulum nasional yang telah disusun dengan memperhatikan rumusan tujuan pendidikan menjadi dasar pelaksanaan pendidikan di Indonesia. Salah satu bagian dari kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib di Indonesia

adalah mata pelajaran matematika. Matematika merupakan ilmu dasar perkembangan segala ilmu yang diperoleh melalui kegiatan berpikir (bernalar). Materi matematika yang diajarkan di sekolah telah disesuaikan dengan kepentingan pendidikan dan kebutuhan perkembangan IPTEK. Maka dari itu dalam pengimplementasiannya, matematika di sekolah memiliki kajian yang berbeda jika dibandingkan dengan ilmu matematika murni. Menurut UU nomor 20 Tahun 2003, matematika di sekolah bertujuan untuk mengembangkan logika dan kemampuan berpikir siswa melalui bahan kajian matematika yang meliputi berhitung, ilmu ukur, dan aljabar.

Kurikulum 2013 mengharapkan bahwa mata pelajaran matematika tidak hanya membekali siswa dengan kemampuan untuk menggunakan perhitungan atau rumus dalam mengerjakan soal tes saja, akan tetapi juga mampu melibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam memecahkan masalah sehari-hari (Kurnia Suryapuspitarini *et al.*, 2018). Kurikulum nasional menyatakan bahwa standar kelulusan siswa SMP untuk pelajaran matematika adalah menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif, menunjukkan kemampuan belajar secara mandiri sesuai potensi yang dimilikinya, dan menunjukkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana uraian tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa merupakan salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran. Pada pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui proses penyelesaian dari masalah matematika yang dihadirkan dalam kelas. Berpikir kritis bertujuan untuk mendapatkan keputusan-keputusan yang masuk akal, sehingga apa yang kita anggap terbaik tentang suatu kebenaran dapat kita lakukan dengan benar. Hal ini sejalan dengan pendapat Sulistiani & Masrukan (2017), bahwa berpikir kritis adalah berpikir rasional tentang sesuatu, mengumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang sesuatu tersebut dengan mencakup metode pemeriksaan atau penalaran yang akan digunakan untuk mengambil suatu keputusan atau melakukan suatu tindakan. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang untuk menalar sesuatu dalam setiap pengambilan keputusan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran di kelas, terlebih dalam pembelajaran matematika. Aplikasi kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika adalah siswa dapat memahami konsep mana yang digunakan untuk menyelesaikan masalah berdasarkan alasan dan pemikiran yang rasional (Amalia & Pujiastuti, 2016).

Indikator kemampuan berpikir kritis dikemukakan oleh beberapa ahli. Ennis (2018) berpendapat bahwa pemikir kritis ideal memiliki indikator kemampuan yang terbagi dalam 5 aspek, yakni Elementary Clasification, Bases for Decision, Inference, Advance Clarification, Non-Constitutive but Helpful. Perkins & Murphi (2006) serta Jacob & Sam (2008) mengajukan 4 tahapan penting berpikir kritis yaitu klarifikasi, asesmen, penyimpulan, dan strategi/taktik. Dalam penyelesaian masalah matematika, indikator kemampuan berpikir kritis matematis dapat diuraikan pada beberapa tahap yakni 1) tahap clarification (klarifikasi) yakni mengusulkan masalah matematis untuk didiskusikan; (2) tahap assessment (penilaian), yakni mengajukan alasan logis berupa ide untuk menyelesaikan masalah matematis; (3) tahap inference (penyimpulan), yaitu mengajukan langkah-langkah spesifik untuk menyelesaikan masalah matematis; dan (4) tahap strategies/tactic (strategi), yaitu mengambil tindakan berupa penyelesaian masalah matematis sesuai langkah yang telah diajukan (Retno *et al.*, 2018).

Salah satu indikator untuk mengukur kemampuan matematika siswa Indonesia adalah studi yang dilakukan oleh internasional, diantaranya adalah Internasional Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yang dilakukan kepada siswa SMP dengan karakteristik soal-soal level kognitif tinggi. TIMSS memiliki tiga domain kemampuan matematis yakni knowing, applying, dan reasoning. Sayangnya, hasil studi TIMSS menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih berada pada peringkat yang rendah. Pada tahun 2003, Indonesia berada di peringkat 35 dari 46 negara peserta dengan skor rata-rata 411, sedangkan rata-rata skor internasional 467. Hasil studi TIMSS

2007, Indonesia berada di peringkat 36 dari 49 negara peserta dengan skor rata-rata 397, hasil studi TIMSS 2011, Indonesia berada di peringkat 38 dari 42 negara peserta dengan skor rata-rata 386. Dan hasil studi terbaru TIMSS pada tahun 2015, Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara (Khodaria, 2019). Menurut Nizam (2016), capaian TIMSS selaras dengan capaian siswa berdasarkan nilai Ujian Nasional (UN). Rendahnya capaian nilai UN terlihat di salah satu sekolah di Kabupaten Semarang, yakni SMP Negeri 3 Ungaran pada materi geometri dengan indikator “menafsirkan luas gabungan dua bangun datar”. Dilansir dari laman <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>, capaian daya serap siswa pada tingkat satuan pendidikan hanya sebesar 38,07%.

KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Menurut Gilliespie (2011), berpikir kritis adalah pikiran reflektif dan beralasan yang berfokus pada keputusan apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Berpikir kritis merupakan sebuah aktivitas praktik yang bermuara pada penarikan kesimpulan tentang apa yang harus kita percayai dan tindakan apa yang akan kita lakukan. Tujuan berpikir kritis adalah untuk mendapatkan keputusan-keputusan yang masuk akal, sehingga apa yang kita anggap terbaik tentang suatu kebenaran dapat kita lakukan dengan benar. Menurut Hitchcock (2018), berpikir kritis adalah pemikiran yang diarahkan pada tujuan dengan berhati-hati. Berpikir kritis membutuhkan penggunaan pemikiran skeptis yang bijaksana dan perlu ditempa oleh pengalaman, sehingga menghasilkan solusi atau wawasan yang lebih dalam menghadapi suatu masalah (McPeck, 2016).

Dengan kemampuan berpikir kritis, seseorang mampu berpikir secara rasional dan logis dalam menerima informasi dan sistematis dalam memecahkan permasalahan (Hidayah *et al.*, 2017). Seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat memanfaatkan ide ataupun informasi, dan mencari informasi tambahan yang relevan sehingga dapat mengevaluasi lalu menyatakan memodifikasi untuk menghasilkan ide yang terbaik.

Kemampuan berpikir kritis juga berfungsi untuk merefleksi atau evaluasi diri terhadap keputusan yang sudah diambil.

Sebagai pendidik, guru memiliki kewajiban untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya (Maulana, 2017). Untuk itu, guru sebagai pendidik perlu mengetahui dan memahami bagaimana kemampuan berpikir kritis siswanya. Sebagaimana dikutip dalam Hitchcock (2018), Bailin mengemukakan bahwa jika seseorang mempertimbangkan pemikiran seperti apa yang akan diambil seorang pendidik untuk mengetahui mana siswa yang berpikir kritis dan mana yang tidak, pendidik dapat memahami tiga ciri dari pemikiran kritis. Tiga ciri tersebut adalah (1) dapat mencapai tujuan dalam mengambil keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan; (2) berusaha memenuhi standar kecukupan dan ketepatan yang sesuai dengan pemikirannya; dan (3) kemampuan berpikirnya memenuhi standar yang relevan untuk beberapa tingkat ambang batas.

Aktivitas berpikir kritis pada siswa perlu dikembangkan karena (1) tuntutan zaman yang menghendaki setiap individu untuk dapat mencari, memilih, dan menggunakan informasi untuk kehidupannya; (2) setiap individu senantiasa berhadapan dengan berbagai masalah dan pilihan sehingga menuntut kemampuan berpikir kritis dalam mencari jawabannya; dan (3) berpikir kritis merupakan aspek dalam memecahkan permasalahan agar setiap individu terutama siswa dapat berkompetensi secara sehat dan adil (Maulana, 2017). Berdasarkan uraian dari beberapa pandangan tentang berpikir kritis di atas, definisi berpikir kritis matematis pada penelitian ini mengacu pada pendapat dari Retno *et al* (2018) yakni kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah-masalah matematis dengan menghimpun berbagai informasi yang diketahui lalu membuat kesimpulan evaluatif dari berbagai informasi tersebut.

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Menurut Arifin (2017), kemampuan berpikir kritis mencakup beberapa aspek kemampuan, yakni mengidentifikasi asumsi yang diberikan, merumuskan pokok-pokok permasalahan, menentukan

akibat dari suatu ketentuan yang diambil, mendeteksi adanya bias berdasarkan pada sudut pandang yang berbeda, mengungkap data /definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah, mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah. Dengan demikian, mengevaluasi relevansi suatu pengetahuan dengan suatu pemecahan masalah merupakan unsur penting dalam kemampuan berpikir kritis.

Bloom (1956) mengidentifikasi berpikir kritis menjadi enam level kemampuan kognitif, yaitu, *knowledge*, *comprehension*, *application*, *analysis*, *synthesis*, dan *evaluation*. Keenam kemampuan kognitif Bloom tersebut diurutkan dari kemampuan berpikir tingkat rendah ke kemampuan berpikir tingkat tinggi dan dari yang paling sederhana ke yang paling kompleks. Lebih lanjut, indikator kemampuan berpikir kritis yang diidentifikasi menjadi 6 level kemampuan kognitif oleh Bloom disajikan dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. Domain Kognitif dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis

Domain Pengetahuan	Deskripsi
1. <i>Knowledge</i>	Mengingat materi pembelajaran sebelumnya; melibatkan pengingatan kembali berbagai materi; dari fakta spesifik ke teori lengkap
2. <i>Comprehension</i>	Kemampuan untuk memahami materi pembelajaran sebelumnya; didemonstrasikan dengan menerjemahkan dari bentuk materi satu ke materi lainnya; menginterpretasikan materi (menjelaskan atau meringkas), atau dengan memprediksi konsekuensi atau efek
3. <i>Application</i>	Kemampuan menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi baru dan konkrit; termasuk aplikasi kaidah, metode, konsep, prinsip, hukum, dan teori

4. <i>Analysis</i>	Kemampuan untuk memecah pengetahuan menjadi beberapa komponen sehingga dapat dipahami secara terstruktur dan terorganisasi; mengidentifikasi bagian, menganalisis hubungan antar bagian, dan pengakuan prinsip-prinsip yang terlibat
5. <i>Synthesis</i>	Kemampuan untuk merangkai informasi menjadi sebuah pengetahuan baru; melibatkan produksi komunikasi unik (tesis atau pidato), sebuah rencana operasi (proposal penelitian), atau relasi abstrak (skema untuk mengklasifikasikan informasi)
6. <i>Evaluation</i>	Kemampuan untuk menilai materi untuk sebuah tujuan; penilaian didasarkan pada internal yang pasti dan/atau kriteria eksternal

Arifin (2017) mengukur kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan dua indikator yang dikembangkan dari taksonomi Bloom, yakni analisis dan evaluasi. Kedua indikator tersebut kemudian dijabarkan menjadi 5 sub-indikator. Tabel 2.2 berikut menjelaskan indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Arifin.

Tabel 2.2. Sub Indikator Berpikir Kritis

HOTS	Indikator	Sub Indikator
Berpikir Kritis	1. Analisis	1.1 Membedakan
		1.2 Mengorganisasikan
		1.3 Mengatribusikan
	2. Evaluasi	2.1 Memeriksa
		2.2 Mengkritik

Berdasarkan beberapa pandangan ahli di atas, tahap berpikir kritis matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teori Jacob & Sam (2008) yang mencakup 4 tahap, yakni

clarification (klarifikasi), *assessment* (penilaian), *inference* (penyimpulan), dan *strategies* (strategi). Dalam penelitian ini, indikator setiap tahap tersebut disajikan pada Tabel 2.3. sebagai berikut.

Tabel 2.3. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Tahap	Indikator	Sub-Indikator
Klarifikasi	Menganalisis dan mengidentifikasi ruang lingkup masalah	Menuliskan hal-hal yang diketahui dalam sebuah masalah
		Menuliskan hal-hal yang ditanyakan pada sebuah masalah
Penilaian	Mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan	Menentukan rumus/ide/konsep yang relevan pada pemecahan masalah
Penyimpulan	Merangkai hubungan antar bagian masalah	Menentukan urutan langkah-langkah penyelesaian
Strategi	Mengambil tindakan berupa penyelesaian masalah	Menyelesaikan masalah sesuai dengan langkah-langkah yang telah diajukan pada tahap sebelumnya

MODEL PREPROSPEC BERBANTUAN TIK

Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yang digunakan pada penelitian ini merupakan model yang dikembangkan khusus untuk pembelajaran matematika yang didasarkan pada teori konstruktivisme (Dewi, 2020). Penggunaan Lembar Kerja Siswa yang digunakan dalam pembelajaran Preprospec dapat membantu siswa mengatasi kesulitan dalam membangun konsep matematikanya. Lembar Kerja Siswa akan

menuntun cara berpikir siswa hingga sampai pada pembentukan suatu konsep matematika yang sedang dipelajarinya.

Implementasi TIK dalam model pembelajaran ini mendukung pembelajaran matematika yang efektif dan efisien. Pembelajaran matematika yang sering menggunakan grafik, diagram, dan gambar dalam penyajiannya, serta penyajian matematika dalam berbagai bidang kehidupan akan dapat lebih mudah disajikan dengan implementasi TIK. Siswa juga dapat mencari berbagai sumber belajar di internet melalui TIK selama melakukan pembelajaran. Hal ini juga memfasilitasi rasa keingintahuan siswa selama proses belajar.

Salah satu kelebihan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK yakni mampu melatih siswa dalam mengkonstruksi konsep barunya sendiri melalui penerapan konsep matematika yang telah dimiliki sebelumnya. Selain itu dengan menggunakan model preprospec di kelas, siswa akan diberi kesempatan untuk memperbarui konsep matematikanya melalui serangkaian langkah-langkah penyelidikan sehingga ia mampu mengkonstruksi konsep matematika yang baru. Terjadi pula proses *scaffolding* pada pembelajaran Preprospec sehingga terjadi pertukaran informasi yang saling melengkapi. Proses *scaffolding* ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang benar terhadap suatu konsep sehingga dapat mengoptimalkan perkembangan aktual siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan model Preprospec berbantuan TIK pada penelitian ini diimplementasikan untuk menjawab permasalahan tentang kemampuan berpikir kritis siswa yang telah dibahas sebelumnya. Dengan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan kegiatan *scaffolding*, pembelajaran akan terpusat kepada siswa sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis matematisnya.

Tahapan Preprospec berbantuan TIK

Dewi (2020) menyebutkan bahwa dalam model pembelajaran tersebut terdiri atas lima tahap pembelajaran. Adapun tahapan

tersebut yaitu *prepare*, *problem solving*, *presentation*, *evaluation*, dan *conclusion*.

Pada penelitian ini, tahapan model pembelajaran Prepospec berbantuan TIK memiliki beberapa keunggulan yang dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah. Tahap *prepare* mengembangkan tahapan klarifikasi siswa, yakni dengan memahami cakupan pembelajaran siswa akan mengidentifikasi ruang lingkup konsep pembelajaran. Tahap *problem solving* dan *evaluation* mengembangkan keempat tahap kemampuan berpikir kritis matematis siswa, yakni dengan menemukan rumus dan menyelesaikan masalah. Tahap *presentation* mengembangkan tahap penilaian, yakni dengan menilai ide yang relevan dari berbagai sudut pandang. Tahap *conclusion* mengembangkan tahap penyimpulan, yakni dengan menarik kesimpulan berdasarkan materi yang telah dipelajari selama pembelajaran.

TEORI BELAJAR YANG MENDUKUNG

Beberapa teori yang mengkaji tentang konsep belajar telah banyak dikembangkan oleh para ahli. Teori-teori belajar yang mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Teori Belajar Piaget

Teori belajar yang menjadi dasar pada penelitian ini adalah teori pembelajaran kognitif yang dikemukakan oleh Piaget. Menurut Piaget, tahap-tahap perkembangan kognitif terdiri atas tahap sensorimotorik, preoperasional, dan operasional. Dalam teori pembelajaran aliran kognitif, Jean Piaget mengemukakan tiga prinsip utama pembelajaran. Tiga prinsip tersebut adalah belajar aktif, belajar lewat interaksi sosial, dan belajar lewat pengalaman sendiri (Rifai & Anni, 2018).

Menurut Piaget, proses pembelajaran adalah proses aktif karena pengetahuan terbentuk dari dalam subjek belajar sehingga perlu diciptakan suatu kondisi belajar yang memungkinkan anak belajar sendiri agar anak dapat membangun pengetahuannya sendiri. Belajar lewat interaksi sosial berarti melalui interaksi

sosial, wawasan kognitifnya akan diperkaya dengan berbagai sudut pandangan dan alternatif tindakan. Perkembangan kognitif anak akan lebih berarti apabila didasarkan pada pengalaman nyata dari bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi. Pembelajaran di sekolah hendaknya dimulai dengan memberikan pengalaman nyata daripada pemberitahuan atau pertanyaan yang jawabannya diharapkan persis seperti yang diinginkan pendidik. Oleh karena itu, Piaget sependapat dengan prinsip pendidikan dari konkrit ke abstrak dan dari khusus ke umum.

Pada penelitian ini, pandangan belajar Piaget mendukung model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK karena (1) pada tahap *problem solving* terdapat kegiatan diskusi kelompok sehingga memungkinkan terjadinya interaksi sosial; (2) tahap *presentation* mendorong siswa aktif berkomunikasi dalam pembelajaran di kelas; (3) pembelajaran yang terjadi bersifat konstruktivis sehingga siswa diberi kesempatan untuk mengonstruksi pemahaman matematis melalui pengalaman belajarnya sendiri; dan (4) penggunaan TIK dalam membantu penyajian materi matematika dapat menjembatani siswa yang berada pada tahap operasional konkrit menuju operasional formal. Selain itu, pada tahap operasional formal anak sudah mampu berpikir abstrak, idealis, logis, serta mampu memecahkan masalah dan menarik kesimpulannya. Dengan demikian, siswa pada jenjang sekolah menengah sudah memiliki kemampuan untuk berpikir kritis yang perlu difasilitasi agar siswa dapat mencapai perkembangan kognitifnya dengan optimal.

2. Teori Belajar Vygotsky

Teori lain yang menjadi penguat dalam penelitian ini adalah teori perkembangan kognitif Vygotsky. Ada tiga konsep pokok yang dikembangkan dalam teori Vygotsky, yakni (1) keahlian kognitif anak dapat dipahami apabila dianalisis dan diinterpretasikan secara *developmental*; (2) kemampuan kognitif dimediasi dengan kata, bahasa, dan bentuk diskursus yang berfungsi sebagai alat psikologis untuk membantu dan mentransformasi aktivitas

mental; dan (3) kemampuan kognitif berasal dari relasi sosial dan dipengaruhi oleh latar belakang sosiokultural (Rifai & Anni, 2018).

Vygotsky juga mengemukakan idenya tentang *zone of proximal developmental* (ZPD). *Zone of proximal developmental* (ZPD) adalah serangkaian tugas yang terlalu sulit dikuasai anak secara sendirian, tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau anak lain yang lebih mampu. Setelah itu bantuan atau bimbingan yang diberikan semakin sedikit seiring dengan kemampuan anak yang meningkat. ZPD menurut Vygotsky menunjukkan pentingnya pengaruh sosial, terutama pengaruh instruksi atau pengajaran terhadap perkembangan kognitif anak. Konsep lain yang erat kaitannya dengan ZPD adalah *scaffolding*. *Scaffolding* merupakan teknik mengubah tingkat dukungan. Saat kemampuan siswa meningkat, bimbingan yang diperlukan akan semakin sedikit.

Pada penelitian ini, konsep ZPD dan *scaffolding* yang dikemukakan oleh Vygotsky mendasari kegiatan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK dengan adanya bimbingan dari guru atau bantuan dari temannya pada kegiatan pembelajaran. Apabila kemampuan berpikir kritis matematis siswa selama pembelajaran meningkat, maka bantuan yang diberikan kepada akan makin sedikit.

3. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan teori psikologi yang mengemukakan bahwa manusia membangun dan memaknai pengetahuan dari pengalamannya sendiri. Dalam proses pembelajaran konstruktivistik, siswa perlu didorong untuk memiliki tanggung jawab belajarnya sendiri. Untuk mendorong agar siswa terlibat aktif dalam pembelajaran, maka: (a) lingkungan belajar harus menunjukkan suasana demokratis; (b) kegiatan pembelajaran berlangsung interaksi terpusat pada siswa; (c) guru memperlancar proses pembelajaran sehingga mampu mendorong siswa melakukan kegiatan belajar mandiri dan bertanggung jawab atas kegiatan belajarnya (Rifai & Anni, 2018).

Teori konstruktivisme tersebut menjadi dasar tindakan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan memfasilitasi siswa untuk mengkonstruksi sendiri suatu konsep yang ada. Guru dapat memberikan stimulus ataupun rangsangan-rangsangan berupa pertanyaan maupun tugas untuk membangun pengetahuan siswa. Selain itu, guru juga dapat meminta siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan mengenai materi yang akan dipelajari melalui rangsangan berupa permasalahan. Guru juga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan ide-ide mereka dalam menyelesaikan soal mengenai apa yang dipahaminya.

Pada penelitian ini, teori konstruktivisme menjadi landasan dalam pengembangan model pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK yang memberi kesempatan siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri dengan menerapkan atau memodifikasi konsep matematika yang telah ia miliki sebelumnya (asimilasi) melalui proses eksplorasi dalam mengonstruksi konsep baru (akomodasi). Dalam model pembelajaran preprospec berbantuan TIK, siswa diberi tanggung jawab dalam menyelesaikan lembar kerja yang diberikan.

4. Rasa Ingin Tahu

Reio *et al.* (2006) membagi rasa ingin tahu menjadi tiga komponen, diantaranya yakni (1) *Cognitive Curiosity*, yang merupakan keinginan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan; (2) *Physical*; dan (3) *Social Sensory Curiosity*, yang merupakan kemauan mengalami situasi baru. Rasa ingin tahu akan membuat siswa menjadi lebih kritis dalam mengamati bermacam-macam fenomena dan kejadian di sekitarnya. Rasa ingin tahu juga dapat membantu siswa memfokuskan perhatiannya pada sesuatu yang baru dan asing dalam dirinya. Dengan demikian, karakter rasa ingin tahu siswa penting dikembangkan di sekolah yang merupakan tempat dimana ia mempelajari berbagai pengetahuan baru.

Berdasarkan uraian tersebut, pengertian rasa ingin tahu pada penelitian ini adalah upaya siswa untuk mengetahui lebih dalam

dan meluas tentang apa yang sedang ia pelajari. Penelitian ini mendorong suasana kelas yang mendukung rasa ingin tahu siswa dengan memberi kesempatan untuk berpikir, bertanya, dan mengeksplorasi tentang apa yang tidak ia ketahui sehingga karakter rasa ingin tahu siswa tampak selama pembelajaran matematika. Dengan meningkatkan rasa ingin tahunya, diharapkan kemampuan berpikir kritis siswa akan meningkat.

5. Keterkaitan Antar Variabel

Kemampuan berpikir kritis matematis pada penelitian ini adalah kemampuan siswa dalam memahami masalah dan mengambil keputusan dalam pemecahan masalah matematika serta menarik kesimpulan berdasarkan apa yang telah ia temukan. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis meliputi (1) tahap klarifikasi, yakni menganalisis dan mengidentifikasi ruang lingkup masalah; (2) tahap penilaian, yakni mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan; (3) tahap penyimpulan, yakni merangkai hubungan antar bagian masalah; dan (4) tahap strategi, yakni mengambil tindakan berupa penyelesaian masalah.

Pembelajaran preprospec berbantuan TIK adalah model pembelajaran berbasis konstruktivis yang terdiri atas 4 tahap, diantaranya adalah (1) *prepare*, yakni pemberian tujuan pembelajaran, peta konsep, dan pemahaman materi prasyarat; (2) *problem solving*, yakni konstruksi konsep baru dengan diskusi kelompok, (3) *presentation*, yakni presentasi hasil diskusi kelompok, (4) *evaluation*, yakni latihan soal, (5) *conclusion*, yakni penyimpulan materi dan pemberian penugasan. Keterkaitan antara kemampuan berpikir kritis matematis, rasa ingin tahu, dan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK disajikan pada Tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4. Keterkaitan Antar Variabel

Pembelajaran Preprospec berbantuan TIK	Indikator Berpikir Kritis Matematis	Indikator Rasa Ingin Tahu
--	-------------------------------------	---------------------------

<i>Prepare</i>	Pengembangan tahap klarifikasi dengan mengidentifikasi tujuan pembelajaran, peta konsep, dan materi prasyarat	Berupaya mencari dari sumber belajar tentang konsep/ masalah yang dipelajari/ dijumpai
<i>Problem Solving</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pengembangan tahap penilaian dan penyimpulan dengan menemukan rumus pada Lembar Kerja Siswa (LKS) - Pengembangan ke empat tahap kemampuan berpikir kritis matematis dengan menyelesaikan permasalahan kontekstual pada Lembar Kerja Siswa (LKS) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aktif mencari informasi - Bertanya pada guru atau teman sebaya apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan LKS
<i>Presentation</i>	Pengembangan tahap penilaian dengan saling memberikan tanggapan pada presentasi hasil diskusi	Bertanya pada guru atau teman sebaya apabila siswa menemukan sudut pandang lain yang berbeda dengan pengetahuan yang dimilikinya
<i>Evaluation</i>	Pengembangan keempat tahap kemampuan berpikir kritis matematis dengan menyelesaikan permasalahan pada soal latihan	Berupaya untuk mencari masalah yang lebih menantang
<i>Conclusion</i>	Pengembangan tahap penyimpulan dengan menyimpulkan materi	Bertanya pada guru atau teman sebaya mengenai

pembelajaran penutupan	pada keseluruhan atau kesimpulan materi pembelajaran
---------------------------	--

METODE PENELITIAN

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis keefektifan implementasi model pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VII. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *sequential explanatory design* yakni dengan mengumpulkan data kuantitatif pada tahap pertama, menganalisis hasilnya, kemudian menggunakan hasil tersebut untuk membangun hasil penelitian kuantitatif (Creswell, 2013). Desain penelitian kuantitatif yang digunakan pada penelitian ini adalah *true-eksperimental design* dengan bentuk *posttest-only control design*.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 3 Ungaran Tahun Pelajaran 2021/2022. Kelas VII di SMPN 3 Ungaran terdiri dari 10 kelas yaitu kelas VII A sampai VII J dengan total populasi penelitian ini adalah 323 siswa. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Berdasarkan random sampling, diperoleh kelas VII H sebagai kelas eksperimen yang diberikan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK dan kelas VII G sebagai kelas kontrol yang diberikan model pembelajaran ekspositori. Sedangkan desain penelitian kualitatif digunakan untuk menenukan deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari rasa ingin tahu siswa pada model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK. Instrumen dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran, instrumen data kuantitatif, dan instrumen data kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Ungaran yang berada di Jalan Patimura Ia, Bandarjo, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang pada tanggal 2 April 2022 s/d 28 Mei 2022.

Pelaksanaan pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan dua kelas sampel, yakni satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen yakni menggunakan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK, sedangkan pada kelas kontrol yaitu menerapkan pembelajaran dengan model konvensional yang digunakan oleh guru sehari-hari yakni model pembelajaran ekspositori. Setelah melaksanakan tes kemampuan berpikir kritis terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk diuji keefektifan pembelajaran preprospec berbantuan TIK terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa serta diuji apakah kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada model pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis dan angket rasa ingin tahu siswa, dilakukan analisis kualitatif dengan melakukan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berikut ini adalah penyajian hasil penelitian ini.

Analisis Data Kuantitatif

(1) Uji normalitas

Pengujian normalitas pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 = data tes kemampuan berpikir kritis berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = data tes kemampuan berpikir kritis berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Berdasarkan nilai signifikan pada kolom Kolmogorov-Smirnov, nilai sig kelas eksperimen = 0.055 > 0.05 dan nilai sig kelas kontrol = 0.184 > 0.05% sehingga H_0 diterima. Dengan demikian hasil tes kemampuan berpikir kritis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(2) Uji homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varian sama = kedua kelas homogen)

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varian tidak sama = kedua kelas tidak homogen)

Berdasarkan nilai sig pada uji levene, diperoleh nilai sig = 0.294 > 0.05, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian, hasil tes kemampuan berpikir kritis kedua kelas memiliki variansi yang sama atau kedua kelas tersebut homogen.

(3) Uji ketuntasan rata-rata

Uji ketuntasan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas eksperimen mencapai (BLA). Hipotesis uji ketuntasan belajar pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu \leq 54$ (Rata-rata hasil tes kemampuan berpikiran kritis matematis siswa pada pembelajaran Preprospec berbantuan TIK belum mencapai BLA)

$H_1: \mu > 54$ (Rata-rata hasil tes kemampuan berpikiran kritis matematis siswa pada pembelajaran Preprospec berbantuan TIK telah mencapai BLA)

Kriteria pengujian ini dengan nilai $\alpha = 5\%$ adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan perhitungan, diperoleh $t_{hitung} = 3.263$ dan $t_{tabel} = 1.70$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, hasil tes kemampuan berpikiran kritis matematis siswa pada pembelajaran Preprospec berbantuan TIK telah mencapai ketuntasan rata-rata.

(4) Uji ketuntasan klasikal

Uji ketuntasan klasikal dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen mencapai BLA secara proporsi 75%. Uji proporsi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0: \mu \leq 0.75$ (Banyak siswa yang mencapai BLA kurang dari atau sama dengan 75%)

$H_1: \mu > 0.75$ (Banyak siswa yang mencapai BLA lebih dari 75%)

Kriteria pengujian ini dengan nilai $\alpha = 5\%$ adalah jika $z_{hitung} \geq z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai $z_{hitung} = 1.7450$ dan $z_{tabel} = 1.645$ sehingga $z_{hitung} > z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, banyak siswa yang mencapai BLA lebih dari 75% sehingga kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen mencapai BLA secara proporsi 75%.

(5) Uji beda rata-rata

Uji beda rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Uji rata-rata lebih baik pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran preprospec berbantuan TIK kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori)

Kriteria pengujian ini dengan nilai $\alpha = 5\%$ adalah jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa nilai $t_{hitung} = 2.1422$ dan $t_{tabel} = 1.67$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan pembelajaran ekspositori.

(6) Uji beda proporsi

Uji beda proporsi digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik secara proporsi daripada rata-rata kemampuan berpikir

kritis siswa kelas kontrol. Uji proporsi lebih baik pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi_1 \leq \pi_2$ (Proporsi kemampuan berpikir kritis siswa yang mencapai BLA dengan pembelajaran preprospec berbantuan TIK kurang dari atau sama dengan kemampuan berpikir kritis siswa yang mencapai BLA dengan pembelajaran yang biasanya dilakukan di kelas)

$H_1: \pi_1 > \pi_2$ (Proporsi kemampuan berpikir kritis siswa yang mencapai BLA dengan pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis siswa yang mencapai BLA dengan pembelajaran yang biasanya dilakukan di kelas)

Kriteria pengujian ini dengan nilai $\alpha = 5\%$ adalah jika $z_{hitung} \geq z_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan perhitungan, diperoleh $z_{hitung} = 2.181$ dan $z_{tabel} = 1.645$ sehingga $z_{hitung} \geq z_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih baik secara proporsi daripada rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa dengan model pembelajaran ekspositori.

Pembahasan data kuantitatif

Berdasarkan analisis data kuantitatif, diperoleh hasil bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK adalah 67.5. Artinya siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK mencapai ketuntasan individual. Sebanyak 25 dari 28 siswa atau sebesar 89.2% siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK mencapai BLA sehingga pembelajaran tuntas secara proporsi minimal 75%. Dengan demikian, pembelajaran dengan model preprospec berbantuan TIK mencapai ketuntasan klasikal. Pada kelas kontrol yakni kelas dengan model pembelajaran ekspositori, hasil rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah 56,61. Sehingga berdasarkan uji perbedaan rata-rata, diperoleh bahwa rata-rata kemampuan

berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran ekspositori. Pada siswa dengan model pembelajaran ekspositori, sebanyak 17 dari 28 siswa atau sebesar 60.71% siswa mencapai BLA. Sehingga berdasarkan uji proporsi, diperoleh bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih baik secara proporsi daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran ekspositori.

Berdasarkan uraian pembahasan di atas, maka dikatakan bahwa model pembelajaran preprospec berbantuan TIK efektif karena (1) kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran preprospec mencapai BLA; (2) proporsi siswa yang mencapai BLA mencapai 75%; (3) rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran ekspositori; dan (4) proporsi siswa yang mencapai BLA pada model pembelajaran preprospec berbantuan TIK lebih dari proporsi siswa yang mencapai BLA pada model pembelajaran ekspositori. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi (2020) bahwa kemampuan pemahaman masalah matematis mahasiswa dengan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada model pembelajaran konvensional.

Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif pada penelitian ini dilakukan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dimulai dengan mengoreksi angket rasa ingin tahu dan mengelompokkan siswa menjadi kategori tinggi, sedang, dan rendah; mengoreksi hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa; serta merangkum hasil wawancara dengan memilih hal-hal pokok. Berikut ini adalah pemilihan subjek pada tiap kategori.

Tabel 2.5. Subjek Per Kategori

No	Subjek	Kode	Kategori
1	S-1	E-11	Rasa ingin tahu tinggi
2	S-2	E-23	Rasa ingin tahu tinggi
3	S-3	E-17	Rasa ingin tahu sedang
4	S-4	E-20	Rasa ingin tahu sedang
5	S-5	E-6	Rasa ingin tahu rendah
6	S-6	E-3	Rasa ingin tahu rendah

Pembahasan Data Kualitatif

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa ditinjau dari karakter rasa ingin tahunya pada model pembelajaran preprospec berbantuan TIK. Hasil analisis data diperoleh dari triangulasi data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan data hasil wawancara dengan subjek penelitian yang telah dipilih tiap kategori. Berdasarkan rasa ingin tahunya, siswa dikategorikan menjadi 3 kelompok, yakni tinggi, sedang, dan rendah.

Subjek dengan rasa ingin tahu tinggi mampu memenuhi keempat tahap kemampuan berpikir kritis matematis. Subjek pada kategori ini memenuhi indikator klarifikasi dengan baik. Subjek mampu menuliskan hal-hal yang diketahui dan ditanya pada soal dengan benar. Subjek juga memenuhi indikator tahap penilaian dengan baik. Subjek mampu menuliskan rumus/ide/konsep yang relevan untuk menyelesaikan masalah dengan benar. Subjek juga mampu memenuhi indikator tahap penyimpulan dengan menyebutkan langkah-langkah penyelesaian masalah denganurut dan benar. Pada tahap strategi, subjek mampu menemukan hasil penyelesaian masalah dengan baik sesuai dengan langkah-langkah yang telah diajukannya. Berdasarkan hasil tersebut, dalam pembelajaran guru dapat memberi bimbingan berupa pemberian LKS konstruktivis kepada siswa dengan rasa ingin tahu rendah agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematisnya, terutama pada tahap penilaian, kesimpulan, dan strategi. Siswa dengan rasa ingin tahu sedang dan tinggi dapat diberikan latihan-latihan soal pengayaan agar kemampuan berpikir kritis matematisnya terus terasah dan semakin baik, terutama pada

tahap penyimpulan dan strategi bagi siswa dengan rasa ingin tahu sedang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari rasa ingin tahu siswa melalui model pembelajaran preprospec berbantuan TIK, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK efektif karena (a) hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran Preprospec mencapai BLA; (b) proporsi siswa yang mencapai BLA pada pembelajaran Preprospec berbantuan TIK lebih dari 75%; (c) rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK lebih baik daripada rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran ekspositori, dan (d) proporsi siswa yang mencapai BLA pada model pembelajaran Preprospec berbantuan TIK lebih dari proporsi siswa yang mencapai BLA pada model pembelajaran ekspositori.
- 2) Deskripsi kemampuan berpikir kritis matematis yang ditinjau dari rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran preprospec adalah sebagai berikut. Subjek dengan kategori rasa ingin tahu tinggi, mampu memenuhi keempat tahap kemampuan berpikir kritis matematis yakni klarifikasi, penilaian, penyimpulan, dan strategi. Subjek dengan kategori rasa ingin tahu sedang mampu memenuhi tahap klarifikasi, cenderung mampu memenuhi tahap penilaian, dan cenderung tidak mampu memenuhi tahap penyimpulan dan tahap strategi. Siswa dengan kategori rasa ingin tahu rendah, mampu memenuhi kemampuan berpikir kritis pada tahap klarifikasi, cenderung tidak mampu memenuhi tahap penilaian, dan tidak mampu memenuhi tahap penyimpulan dan strategi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N.F., & Pujiastuti, E., 2016. Kemampuan Berpikir Kritis dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model PBL. *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang 2016*, pp.523-531.
- Arifin, Z., 2017. Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21. *Jurnal Theorems*, 1(2), pp.92-100.
- Bloom, B.S., 1956. *Taxonomy of Educational Objectives, Vol. 1. Cognitive Domain*. McKay.
- Dewi, N., 2020. *Monograf Pengembangan Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa*. Lakeisha.
- Dewi, N.R., Arini, F.Y., & Ardiansyah, A.S., 2020. Development of ICT-Assisted Preprospec Learning Models. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(2).
- Dewi, N.R., Munahefi, D.N., & Azmi, K.U., 2020. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa pada Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(2).
- Ennis, R.H., 2018. Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision. *Topoi*, 37(1), pp.165-184.
- Gillespie, M., 2011. Assessing Critical Thinking about Values. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(1), pp.19-28.
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T.S., 2017. Critical Thinking Skill Konsep Dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 1.
- Hitchcock, D., 2018. *Critical Thinking*. Stanford University.
- Jacob, S.M., & Sam, H.K., 2008. *Measuring Critical Thinking in Problem Solving through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics*. Newswood Limited.
- Khodaria, S., 2019. The Analysis of Item Problems in High School Mathematics Textbook in Indonesia (2016 Revision Edition) Reviewed From The Cognitive Aspect of Timss. *Indonesian Journal of Learning & Instruction*, 2(1), pp.65-70.

- Kurnia-Suryapuspitarini, B., Wardono., & Kartono., 2018. Analisis Soal-Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1.
- Maulana, M., 2017. *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*. UPI Sumedang Press.
- McPeck, J.E., 2016. *Critical Thinking and Education*. Routledge.
- Nizam., 2016. *Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP/AKSI*.
- Perkins, C., & Murphy, E., 2006. Identifying and Measuring Individual Engagement in Critical Thinking in Online Discussions: An Exploratory Case Study. *Journal of Educational Technology & Society*, 1, pp.298–307.
- Reio Jr, T.G., Petrosko, J. M., Wiswell, A.K., & Thongsukmag, J., 2006. The Measurement and Conceptualization of Curiosity. *The Journal of Genetic Psychology*, 2(157), pp.117–135.
- Retno, E., Rochmad, W., & Waluya, S.B., 2018. Penilaian Kinerja Sebagai Alternatif Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1.
- Rifai, A., & Anni, C.T., 2018. *Psikologi Pendidikan*. Unnes Press.
- Sulistiani, E., & Masrukan., 2017. *Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Tantangan MEA*.
- Utanto, Y., Budiyono., & Subkhan, E., 2018. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Unnes Press.

BAB III. PjBL-ETNO-STEM: POTENSI DAN KONTRIBUSINYA DALAM PENINGKATAN KETERAMPILAN ABAD 21 DAN KARAKTER KONSERVASI MAHASISWA

Woro Sumarni¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA, Universitas Negeri

Semarang

worosumarni@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i6.135>

ABSTRAK

Salah satu model pembelajaran yang amat disarankan untuk membekali keterampilan abad 21 adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran ini dapat dipadukan dengan budaya local dan keempat aspek STEM. Keterpaduan ketiga hal tersebut memunculkan model pembelajaran inovatif PjBL-ethno-STEM yaitu pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM terintegrasi etnosains. Tulisan ini memaparkan hasil kajian pustaka dan hasil penelitian tentang potensi dan kontribusi PjBL-ethno-STEM terhadap peningkatan keterampilan abad 21 dan karakter konservasi mahasiswa. Implementasi PjBL-ethno-STEM menggunakan sintaks PjBL dengan tahapan WORO SUMARNI (WoS-Ethno-STEM). Dari hasil penelusuran pustaka menunjukkan bahwa PjBL-ethno-STEM berpotensi untuk meningkatkan keterampilan 4C (berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi) dan karakter konservasi (tanggung-jawab, tangguh, jujur, peduli lingkungan) mahasiswa. Hal ini terbukti setelah diimplementasikan, serangkaian kegiatan yang dilakukan selama mengikuti PjBL-Ethno-STEM berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan 4C dan karakter konservasi mahasiswa.

Kata kunci: karakter konservasi, keterampilan 4C, PjBL-ethno-STEM.

PENDAHULUAN

Keterampilan 4C merupakan keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki semua orang, tidak terkecuali calon guru. Keterampilan tersebut meliputi *critical thinking & problem solving, creativity & innovative, collaboration, communication* (Kennedy *et al.*, 2016; Wardani *et al.*, 2017). Keterampilan 4C akan berkembang dengan baik apabila pendidik dengan sengaja mendorong potensi peserta didik dan dikelola dengan perencanaan pembelajaran yang baik (Anwar *et al.*, 2012). Calon guru kimia misalnya, harus pernah dihadapkan pada pengajaran kimia yang memberikan masalah nyata yang dapat menimbulkan tantangan dan motivasi untuk terlibat dalam proses pemecahan masalah (Ulger, 2018). Pembekalan akan keterampilan 4C tersebut, akan menunjang tugasnya di masa depan dalam menghasilkan generasi muda yang memiliki kemampuan menjadi *agent of change* (Rachmawati & Taylor, 2015).

Namun demikian, keberhasilan pendidikan tidak boleh mengorbankan warisan budaya dari para leluhur. Dominasi pengetahuan Barat seringkali menjadikan kita asing terhadap budaya sendiri. Oleh karena itu, sejalan dengan fungsi pendidikan sebagai wahana untuk melestarikan budaya bangsa maka calon guru wajib dikenalkan pada budaya local untuk dijadikan sebagai sumber belajar sains, karena banyak budaya local ternyata berkaitan erat dengan konsep-konsep sains.

Seluruh jenjang pendidikan di Indonesia harus ikut andil dalam pembentukan karakter bangsa, tdk terkecuali UNNES sebagai universitas berwawasan konservasi. Pendidikan karakter konservasi dapat diintegrasikan pada setiap mata kuliah (Ahmad *et al.*, 2021). Penanaman nilai-nilai karakter tidak hanya berhenti pada tataran kognitif saja, tetapi harus menyentuh pada internalisasi dan pengamalan nyata dalam kehidupan peserta didik (Badriyah & Sukati, 2021).

Karakter konservasi yang kuat akan menjadikan warga masyarakat dapat mengubah segala rintangan menjadi tantangan dan peluang, mampu mendayagunakan pengetahuannya untuk

memecahkan masalah di kehidupan kesehariannya (Rahayu, 2016), akan menjadi pribadi yang selalu berusaha melindungi dan melestarikan nilai budaya (Nahak, 2019) serta bertindak secara nyata terkait dengan penggunaan sumberdaya alam secara berkelanjutan agar dapat dinikmati generasi masa kini dan masa depan (Maridi, 2015). Oleh sebab itu, amat penting dilakukan pembelajaran yang memadukan antara konsep sains yang dipelajari dengan teknologi, *engineering* dan matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, komunikasi (keterampilan 4C) sekaligus membekali karakter konservasi mahasiswa dengan tidak melupakan kearifan lokal di sekitar kehidupannya.

Sejalan dengan tuntutan di atas dan mengingat pentingnya keterampilan 4C dan karakter konservasi bagi siswa/mahasiswa, program pendidikan *preservice* sains di LPTK sebagai lembaga pencetak calon guru sains perlu melakukan perbaikan proses pembelajarannya, yang tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga memperhatikan kecakapan 4C dan karakter konservasi sebagai keterampilan *employability* yang digunakan untuk menerapkan pengetahuan dan relevan dengan aspek sosial untuk melakukan kinerja dengan baik. Oleh karena itu, calon guru sains, yang akan meningkatkan keterampilan 4C dan karakter konservasi bagi generasi mendatang haruslah ditingkatkan kemampuan 4C dan karakter konservasinya dahulu, selain kemampuan penguasaan konsep sainsnya.

Pengembangan keterampilan 4C dan karakter konservasi tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran inovatif yaitu PjBL-Ethno-STEM yang dapat diterapkan pada jenjang sekolah menengah sampai dengan perguruan tinggi. Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dipilih sebagai tempat siswa/mahasiswa memecahkan masalah menggunakan pengetahuan melalui kerja kolaboratif, yang didalamnya terkandung kegiatan komunikasi, berpikir kritis dan kreatif, melibatkan integrasi berbagai disiplin ilmu, dan menghubungkan apa yang dipelajari dengan kehidupan nyata (Lou *et al.*, 2017).

Permasalahannya, belum semua guru/dosen memahami pembelajaran bermuatan etnosains, pembelajaran STEM, pembelajaran STEM terintegrasi etnosains (ethno-STEM), pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM terintegrasi etnosains (PjBL-ethno-STEM) dan bagaimana implementasinya dalam pembelajaran. Untuk mengetahui lebih jauh terkait apa itu PjBL-Ethno-STEM, bagaimana potensi dan kontribusinya dalam meningkatkan keterampilan abad 21 dan karakter mahasiswa? Dalam orasi ilmiah ini akan saya paparkan apa itu etnosains? Apa itu ethno-STEM? Bagaimana implementasi PjBL-ethno STEM? Bagaimana potensi dan kontribusinya dalam meningkatkan keterampilan 4C dan karakter konservasi?

APA ITU ETNOSAINS?

Etnosains (*Ethnoscience*) adalah istilah yang berkembang antara tahun 1960 hingga 1965; berasal dari konsep "ethno- + science". Ethnos- berasal dari bahasa Yunani yang berarti 'bangsa', dalam arti luas *budaya bangsa* dan *scientia* dari bahasa Latin yang berarti *pengetahuan*. Etnosains berarti pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau suatu suku bangsa/ kelompok sosial tertentu dan sebagai bentuk kearifan lokal. Kata 'science' melibatkan pengamatan empiris terhadap besaran-besaran yang dapat diukur dan pengujian hipotesis untuk mendukungnya.

Etnosains mengacu pada sistem pengetahuan yang khas dari budaya tertentu yang sering disebut sebagai "pengetahuan asli (*indigenous knowledge*). Dengan demikian, etnosains memperkenalkan perspektif berdasarkan persepsi asli masyarakat, untuk memperoleh gambaran yang lebih lengkap tentang pengetahuan budaya. Etnosains telah berhasil digunakan pada beberapa studi budaya diantaranya berkaitan dengan bagaimana masyarakat memanfaatkan tanaman local akar tuba, umbi gadung, tembakau sebagai pestisida nabati tradisional yang digunakan dalam praktik pengendalian hama, pemanfaatan daun dan biji mimba (*azadirachta indica*) sebagai pembasmi larva aedes aegypti, pemanfaatan tanaman local sebagai jamu, sebagai

pewarna, penyedap rasa, adat-istiadat, kebiasaan, perilaku, seni, religi, bahasa, mitos dan symbol, dsb.

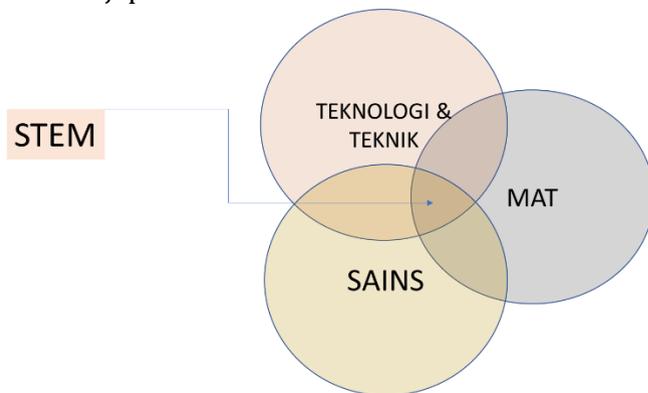
Integrasi Pengetahuan asli masyarakat sangat penting untuk mengembangkan karakter peserta didik (Sudarmin *et al.*, 2019). Pendidikan berbasis etnosains sejalan dengan upaya pemerintah dalam melestarikan budaya yang ada di Indonesia, yaitu pendidikan yang memberikan kesempatan yang luas bagi peserta didik untuk menguasai kompetensi yang diperlukan, serta mengembangkan kemampuan mereka sebagai pewaris budaya bangsa. Pendidikan berbasis etnosains sangat bermanfaat antara lain: (a) berperan serta dalam membentuk karakter bangsa; (b) ikut berkontribusi demi terciptanya identitas bangsa; (c) berperan dalam penanaman kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis, (d) menjadikan pembelajaran sains bersifat kontekstual dan bermakna, (e) menanamkan sikap nasionalisme, (f) memupuk rasa cinta terhadap tanah air dan (g) ikut andil dalam melestarikan budaya bangsa.

Oleh karena itu, Etnosains perlu diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran di kelas, untuk menghasilkan manusia Indonesia yang berkualitas dengan pendidikan yang berakar pada budaya bangsa yang beragam untuk membangun kehidupan bangsa masa kini dan menjadi dasar bagi kehidupan bangsa di masa mendatang (Permendikbud RI Nomor 69 Tahun 2013). Pengintegrasian etnosains /budaya local dalam pembelajaran sains inilah yang akan menjadi penentu kebermaknaan layanan pendidikan (Prasetyo, 2013; Battiste, 2005).

APA ITU PENDIDIKAN STEM?

Sains, Teknologi, *Engineering*/Teknik, Matematika (STEM) merupakan disiplin ilmu yang berkaitan antara sains yang memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah data, dan teknologi serta teknik yang merupakan aplikasi dari sains (Afriana *et al.*, 2016; Torlakson, 2014). Gerakan pendidikan STEM menjadi terkenal di kalangan pendidik karena peningkatan teknologi dan perspektif teknologi global abad ke-21 (Shernoff *et al.*, 2017). Sampai saat ini pendidikan STEM diyakini dapat meningkatkan

pemahaman sains peserta didik (Wheeler *et al.*, 2019), karena program pendidikan terintegrasi STEM menghadirkan pendekatan pedagogis berbasis kolaboratif, langsung, dan inkuiri. Pendidikan STEM memotivasi lingkungan belajar dan mengarahkan peserta didik untuk menjadi pemecah masalah (Kopcha, *et al.*, 2017). Pendidikan STEM muncul dengan misi untuk mencapai tujuan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik agar mampu bersaing di kehidupan masa depan dan menjawab tantangan tuntutan tenaga kerja yang handal. Keterpaduan keempat bidang STEM seperti tersaji pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Keterpaduan Keempat Bidang STEM

Pendidikan STEM sangat penting untuk diterapkan di era sekarang, karena integrasi STEM dalam pembelajaran mampu meningkatkan penguasaan konsep dan aktivitas belajar peserta didik, keterampilan berfikir tingkat tinggi, serta kemampuan dalam menguasai teknologi (Thibaut, *et al.*, 2018) (Fathoni, *et al.*, 2020). Pendidikan STEM mampu menciptakan sistem pembelajaran aktif karena keempat aspek STEM dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat multidimensional (Wijayanti & Fajriyah, 2018). Pendidikan STEM memberikan beragam kesempatan untuk memfasilitasi pembelajaran peserta didik melalui kegiatan merancang dan mengembangkan pemikiran mereka, sehingga membuat peserta didik mampu memecahkan masalah dengan lebih baik, mampu menjadi inovator, *inventors*, pekerja mandiri, pemikir logis, dan literat teknologi.

Pendidikan STEM dapat dikombinasikan dengan kebudayaan melalui pemanfaatan budaya local /sains tradisional (Sudarmin *et al.*, 2019). Apabila dalam penerapan pembelajaran STEM ini diintegrasikan dengan etnosains maka disebut pembelajaran berpendekatan STEM terintegrasi etnosains yang disingkat dengan etno-STEM. Integrasi etnosains dalam Pendidikan STEM ini sangat bermanfaat karena beberapa budaya lokal ternyata berkaitan erat dengan konsep-konsep sains.

Pembelajaran STEM terintegrasi etnosains membantu menyatukan pengetahuan lokal dan pengetahuan formal dengan proses yang lebih seimbang serta memiliki posisi yang strategis untuk memperkenalkan budaya lokal kepada mahasiswa, dan mahasiswa dapat melestarikan dan mengangkat budaya lokal sebagai media belajar yang unik dan menyenangkan (Prasetyo, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran ethno-STEM berdampak positif pada ketrampilan abad 21 yaitu berpikir kritis dan kreatif (Sumarni & Kadarwati, 2020); kreativitas (Kakarndee *et al.*, 2018; Kuhn *et al.*, 2016; Kopcha *et al.* 2017); meningkatkan karakter konservasi mahasiswa (Sudarmin & Sumarni, 2018; Alim *et al.*, 2019) dan diyakini sebagai pembelajaran yang efektif untuk kerja kelompok (Ibe & Nwosu, 2017; Sudarmin & Sumarni, 2018).

APA YANG DIMAKSUD DENGAN MODEL PEMBELAJARAN PROJEK BERPENDEKATAN STEM

Salah satu model pembelajaran berpendekatan saintifik yang amat disarankan untuk membekali keterampilan abad 21 adalah *Project Based Learning* (PjBL). PjBL dengan pendekatan STEM adalah suatu model pembelajaran dimana peserta didik diberikan suatu proyek untuk menyelesaikan permasalahan yang dilandasi aspek-aspek STEM yaitu *science, technology, engineering, dan mathematics*. Praktik PjBL telah lama digunakan oleh banyak pendidik. sebagai salah satu praktik pembelajaran inovatif yang membangun pembelajaran berdasarkan tantangan tugas atau masalah yang mengarahkan peserta didik untuk merancang, menyelidiki, menyimpulkan dan akhirnya membuat keputusan

dengan suatu produk (Uziak, 2016). Hasil-hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dengan menerapkan model PjBL ini, para pendidik abad ke-21 dapat menciptakan praktik pengajaran yang lebih baik untuk mengajarkan konten *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM) (Permanasari, 2016).

Dalam implementasinya, STEM PjBL memberikan tantangan dan melatih siswa untuk berpikir kritis, analisis, logis, matematis (Afriana *et al.*, 2016), membiasakan berpikir kritis dan kreatif (Permanasari, 2016) dan telah terbukti secara positif memengaruhi prestasi siswa (Furi *et al.*, 2018; Sumarni *et al.*, 2019), meningkatkan penguasaan pengetahuan (Firman, 2015), dan membantu siswa dalam menyadari pentingnya teori dan ilmu pengetahuan dalam pengelolaan sumber daya alam (Chonkaew *et al.*, 2016).

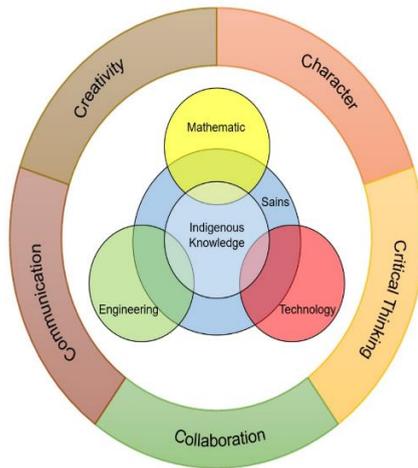
Hasil penelitian Ismayani (2016) dan Ulfaa *et al.* (2019) menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan STEM PjBL berbeda secara signifikan. Demikian juga dengan hasil penelitian Furi *et al.* (2018) dan Kristiani *et al.* (2017) menunjukkan bahwa STEM PjBL berpengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa yang mencapai kategori tinggi ($N\text{-gain} = 0,783$) dengan effect size sebesar 0,98. Hasil ini sejalan dengan temuan Han *et al.* (2016) yang mengungkapkan bahwa siswa yang dibelajarkan menggunakan STEM PjBL memiliki skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan PjBL non STEM.

APA ITU PJBL- ETHNO-STEM?

Model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi etno-STEM adalah model pembelajaran proyek yang didalamnya mengandung keterpaduan antara *Science, Technology, Engineering, Mathematics* dengan etnosains. Model STEM ini diterapkan untuk mengembangkan keterampilan dalam berpikir, kreatif, inovatif dan kolaboratif (National Academy of Engineering and National Research Council [NAE & NRC]. , 2014). Model pembelajaran seperti pada Gambar 3.1 berdasarkan kajian akademik Fogarty

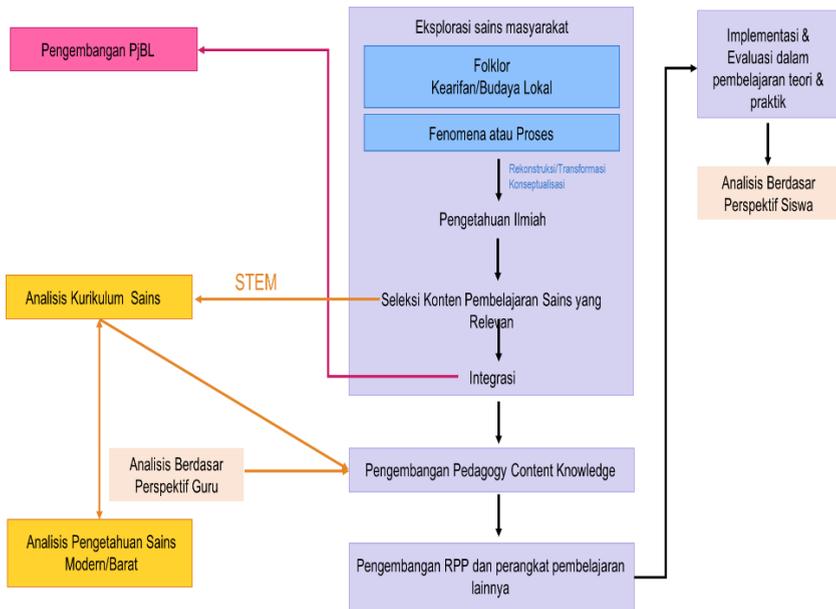
(1993) dan Sudarmin *et al.*, (2018) dihipotesiskan akan lebih bermakna dan efektif. Pembelajaran melalui Ethno-STEM ini mempersiapkan pembelajaran di era revolusi industri 4.0, yang dikenal juga dengan fenomena *disruptive innovation* yang menekankan bahwa siswa harus memiliki keterampilan literasi teknologi, multikultural, belajar dan berinovasi, terampil dalam hidup sosial dan budaya, berkolaborasi, berpikir kritis, serta komunikasi yang efektif (Sumarni & Kadarwati, 2020).

“Model PjBL- Ethno-STEM” yang dikembangkan, seperti disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Model PBL-Ethno-STEM

Kerangka desain Pendidikan untuk mengintegrasikan etno-STEM dalam pembelajaran sains disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Kerangka Desain Pendidikan untuk Mengintegrasikan Ethno-STEM dalam Pembelajaran Sains

Berdasarkan apa yang tersaji pada Gambar 3.3, pembelajaran berbasis proyek terintegrasi ethno-STEM dimulai dari eksplorasi budaya/kearifan lokal di suatu daerah yang setelah direkonstruksi terbukti berkaitan dengan konten sains yang sedang dipelajari. Kajian terkait teknologi dan teknik sebagai bentuk aplikasi dari konsep sains, serta matematika sebagai alat bantu olah data dan merepresentasikan simbol-simbol yang digunakan juga diintegrasikan ke dalam pembelajaran.

Desain PjBL-ethno-STEM dimulai dengan menetapkan tujuan yang terdefinisi dengan baik, perencanaan tugas yang membimbing mahasiswa untuk menghasilkan ide-ide/solusi untuk pemecahan masalah yang kompleks, dan perencanaan penilaian sumatif yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Implementasi PjBL- ethno-STEM menggunakan sintaks PjBL dengan tahapan WORO SUMARNI (WoS-Ethno-STEM) sebagai tersaji pada Tabel 3.1. Tahapan tersebut merujuk sintaks PjBL sebagaimana disampaikan oleh *The George Lucas Educational*

Foundation (2005) yang meliputi 1) *Start with essential question* , 2) *Design project* , 3) *Create schedule* , 4) *Monitoring the students and progress of project* , 5) *Assess the outcome* , and 6) *Evaluation the experience*. Selama menyelesaikan tugas proyek, mahasiswa dapat berkolaborasi dengan temannya. Jika mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas, maka dosen membimbing dan membantu para mahasiswa ini sebagai fasilitator dan motivator. Pada akhir proyek, mahasiswa diminta untuk mempresentasikan pengalaman, dan hasil proyeknya (Han *et al.*, 2016).

Tabel 3.1. Sintaks *Project Based Learning*-Ethno-STEM dengan Tahapan WoSu-ethno-STEM

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
1.	Wartakan	Mewartakan kepada mahasiswa adanya fenomena <i>indigenous knowledge</i> di masyarakat yang berkaitan dengan konsep sains yang akan dibahas	Dosen mewartakan kepada mahasiswa tentang fenomena <i>indigenous knowledge</i> yang ada di masyarakat yang berkaitan dengan konsep sains yang akan dipelajari, misal fenomena 'hutan larangan', proses pemisahan campuran pada pembuatan jamu dari TOGA, pembuatan minyak cengkeh, proses perkaratan besi, pencoklatan pada buah yang sudah

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
			dikupas, dan ketengikan pada minyak kelapa.
2	Orientasi pada masalah	Mengorientasikan mahasiswa kepada bahan kajian, konteksnya pada masalah nyata di masyarakat yang perlu dipecahkan.	Mahasiswa mengenali bahan kajian, baik melalui studi lapangan maupun studi literatur terkait sains, teknologi, teknik dan perhitungan matematis sejalan dengan cara penyelesaian masalahnya.
3	Rumuskan Pertanyaan Mendasar atau Esensial	Mengajak mahasiswa untuk merumuskan pertanyaan mendasar berupa masalah nyata yang terjadi di kehidupan untuk diselesaikan berdasarkan konsep sains yang dipelajari	Mahasiswa memformulasikan pertanyaan esensial dalam bentuk rumusan masalah untuk memberikan sebanyak-banyaknya ide yang akan dijawab dengan merancang suatu produk
3	Organisasikan mahasiswa untuk belajar	Memfasilitasi mahasiswa untuk mempelajari konsep-konsep	Mahasiswa mempelajari konsep-konsep sains dan

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
		sains dan penerapannya melalui PjBL-ethnoSTEM.	penerapannya melalui PjBL-ethnoSTEM sebagai dasar dalam merancang suatu produk untuk pemecahan masalah
4	Sajikan hasil rancangan	Mahasiswa membuat sebuah rancangan produk, menyajikan hasil rancangannya dalam diskusi kelas untuk mendapat tanggapan.	Mahasiswa dengan kemampuan berpikirnya dilatih untuk kritis, kreatif, logis, dan mampu meramalkan hal-hal apa yang perlu mereka lakukan untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Dosen memfasilitasi mahasiswa untuk membuat jadwal beserta langkah-langkah kegiatan yang akan dilakukan beserta pengelolaannya.
5	Unjuk kerja/ujicoba	Mahasiswa bekerja secara	Mahasiswa bekerja secara

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
	hasil rancangan	berkelompok untuk melakukan ujicoba berdasarkan hasil rancangan yang telah disusun. Dosen melakukan observasi.	berkelompok untuk melakukan ujicoba untuk menghasilkan produk. Dosen melakukan observasi menggunakan indikator yang telah disepakati.
6	Membimbing dan memonitor penyelesaian proyek	Membantu mahasiswa mengelola aktivitas nya selama menyelesaikan proyek dengan selalu mengetahui kemajuan-kemajuan dan hambatan-hambatan yang mereka hadapi.	Mahasiswa menerapkan hasil rancangan proyeknya untuk memahami konsep , dan bersama dosen, mahasiswa memonitor kemajuan proyek yang mereka buat melalui jurnal harian.
7	Asosiasi informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan /eksperimen	Memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik juga antara peserta didik dengan dosen/ guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya untuk	Pemberian stimulus kepada siswa agar lebih aktif dalam berkomunikasi lewat penyampaian ide, diskusi pemecahan masalah, diskusi pengolahan data,

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
		mengelaborasi hasil proyeknya	hingga cara mengomunikasikan hasil pembelajaran secara lisan maupun tulisan.
9	Rangkaian tulisan sebagai suatu laporan dan publikasi	Laporan proyek	Presentasi dan penyusunan laporan dalam bentuk artikel untuk publikasi
10	Nilai proses, hasil proyek dan hasil belajarnya	Mengajak mahasiswa melakukan penilaian proses dan hasil proyeknya ditinjau dari kelancaran kegiatan proyek mahasiswa dan hasil yang diperoleh (pengetahuan, keterampilan, dan sikap)	Dosen dan mahasiswa melakukan penilaian agar terbiasa mengevaluasi setiap tindakan yang dilakukan. Dosen selalu siap dengan format penilaian baik untuk mengassess aspek pengetahuan (<i>knowledge</i>), keterampilan (<i>skill</i> atau psikomotorik), hingga sikap (<i>attitude</i>) setiap memonitor pengerjaan proyek

No	Sintaks PjBL-ethno-STEM	Fase	Kegiatan Pembelajaran
11	Informasikan pengalaman	Mahasiswa menginformasikan pengalaman yang telah diperolehnya sebagai refleksi diri	Dosen dan mahasiswa melakukan refleksi diri agar terbiasa mengevaluasi setiap tindakan yang dilakukan. Hasil refleksi diri untuk perbaikan di masa depan

Contoh penerapan PjBL-ethno-STEM menggunakan tahapan WoS-ethno-STEM pada perkuliahan Kimia Pemisahan, bahan kajian pemisahan senyawa berkasiat obat pada Tanaman Obat keluarGA (TOGA). Proses pengintegrasian sebagai yang disajikan pada Gambar 3.3 yaitu adanya keterpaduan antara Etnosains, Etnoteknologi, etnoengineering, dan Etnomatematika, dan integrasi konsep sains ke dalam teknologi, engineering dan matematika.

PjBL-ethno-STEM yang diterapkan dimulai untuk mengembangkan kompetensi pengetahuan (Science) untuk mendapatkan senyawa aktif dari tanaman obat keluarga (TOGA), misal ekstraksi kunyit, daun pepaya, temulawak, daun sirih, dsb yang biasa digunakan sebagai jamu tradisional, Kegiatan ini dimaksudkan untuk mendorong sifat ingin tahu mahasiswa secara mandiri atau berkelompok melakukan wawancara kepada masyarakat awam khususnya tentang jenis, khasiat, cara mengolah dan menggunakan jamu. Kompetensi yang dikembangkan dalam proses mengumpulkan informasi/eksperimen adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

Dari hasil pengamatan dan wawancara akan diperoleh pengetahuan masyarakat yang secara kritis dikumpulkan, dipilah, direduksi, sebagian dianulir hingga diperoleh pengetahuan asli yang diperkirakan dapat dikonseptualisasi. Kompetensi yang dikembangkan pada saat observasi/ eksplorasi adalah melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi yang dilakukan oleh siswa. ada aspek *science*, mahasiswa dituntut untuk studi literatur tentang TOGA dan senyawa aktifnya untuk dijadikan referensi dalam mengkonseptualisasi. Pada tahap ini mahasiswa merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat menjadi konsep sains.

Berkenaan kandungan senyawa bioaktif dalam TOGA maka perlu dilakukan uji fitokimia. Prinsip apa yang diterapkan? Alat, bahan, prosedur mana yang dipilih? Bagaimana identifikasi kandungan senyawa obat pada TOGA tersebut? Bagaimana membuat variasi percobaan?. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, mahasiswa berkolaborasi untuk mengambil keputusan, mengatur strategi dan taktik, dan membuat inferensi (berpikir kritis dan kreatif). Hal ini sebagai bagian dari *Engineering* [rekayasa] yang membekali mahasiswa memberikan gagasan kreatif untuk mendesain rancangan percobaan untuk identifikasi senyawa berkasiat obat dari TOGA.

Dari aspek Teknologi dan Matematika, mahasiswa secara kolaboratif dituntut untuk mampu melakukan kegiatan analisis kandungan senyawa berkasiat obat melalui uji fitokimia dan uji struktur senyawa metabolit sekunder TOGA berdasarkan data dari *FTIR* dan *GC-MS*, menghitung konsentrasi dan rendemen, menganalisis data terkait sifat fisik dan sifat kimia senyawa, membaca grafik, dan mengelusidasi struktur kimia senyawa yang diperoleh serta mengomunikasikannya. Kompetensi yang dikembangkan dalam tahapan mengkomunikasikan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Pada aspek Etnosains dibahas mengenai pengetahuan masyarakat (*Indegenous Science*), tentang nama tanaman obat keluarga (TOGA) dan ciri-cirinya, pengetahuan masyarakat mengenai manfaat bagian tanaman TOGA bagi kesehatan. Kegiatan pembelajaran pada aspek ini membekali mahasiswa untuk selalu berpikir kritis (Sumarni & Sudarmin, 2019). Pada aspek etnotechnology dan etnoengineering dikaji tentang cara pengrajin tradisional mengekstrak, meramu dan memanfaatkan jamu, serta upaya masyarakat untuk mengkonservasi TOGA. Pada kegiatan ini mahasiswa dituntut untuk berpikir kreatif, sedangkan pada aspek etnomathematics mahasiswa dapat beraktivitas seperti mengelompokkan, menghitung, mengukur, merancang alat, membuat pola, dan sebagainya sebagai cara khusus yang dipakai oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas matematika (Rakhmawati M, 2016). Adapun kompetensi yang diharapkan dari kegiatan ini adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan, selain berupa terciptanya rasa menghargai, nasionalisme dan kebanggaan atas peninggalan tradisi, seni dan kebudayaan. Pada Tabel 3.2 disajikan beberapa pengetahuan asli masyarakat yang diintegrasikan pada PjBL-ethno-STEM

Tabel 3.2. Pengetahuan Asli Masyarakat yang Diintegrasikan Pada PjBL-Ethno-STEM

No	Materi	Pengetahuan asli masyarakat yang diintegrasikan dalam PjBL- etno-STEM
1	Pemanasan Global	Pembuatan miniatur rumah kayu Greemo (Jatiningsih & Sumarni, 2019). <i>Science</i> : pemanasan global, <i>technology</i> : miniatur rumah kayu, <i>engineering</i> : ide kreatif dalam mendesain miniatur rumah kayu untuk membuktikan bahwa rumah kayu dapat meminimalisasi tingginya suhu udara akibat pemanasan global, <i>mathematics</i> : melakukan berbagai perhitungan baik terkait desain

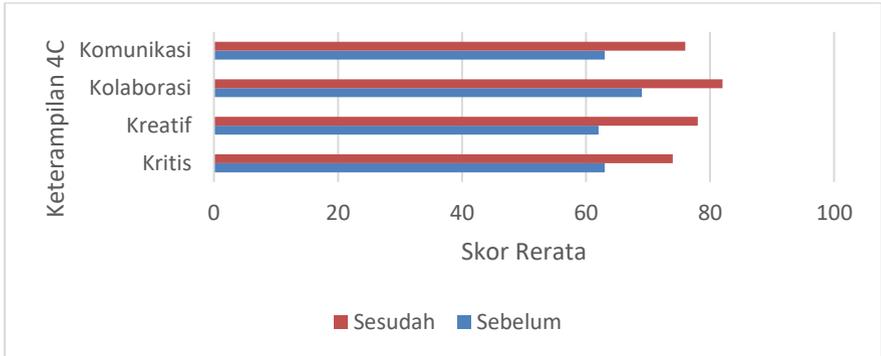
		<p>miniatur rumah kayu, penghitungan suhu udara, pembuatan tabel, grafik untuk memvisualisasikan hasil percobaan, membaca tabel dan grafik hasil percobaan</p>
2	Pemisahan campuran	<p>Penyulingan minyak atsiri dari daun cengkeh <i>Science</i>: pemisahan campuran berdasarkan perbedaan titik didih, <i>technology</i>: peralatan distilasi uap dalam melakukan pemisahan minyak atsiri dari daun cengkeh, <i>engineering</i>: rekayasa agar diperoleh minyak dalam jumlah banyak dengan sedikit bahan bakar, <i>mathematics</i>: melakukan perhitungan rendemen minyak dari sejumlah massa daun cengkeh yang di destilasi</p>
3	Pemisahan campuran	<p>Pembuatan jamu tradisional (Sumarni <i>et al.</i>, 2021). <i>Science</i>: pemisahan campuran dengan cara ekstraksi, <i>etnotechnology</i>: proses pembuatan jamu tradisional dari kunyit, temulawak, daun papaya, dsb dengan peralatan yang terbuat dari batu dan tanah liat, <i>etnoengineering</i>: ide kreatif dalam upaya menghasilkan ekstrak yang awet, <i>etnomathematics</i>: komposisi bahan baku, peluang usaha</p>
4	Zat aditif makanan	<p>Penggunaan zat aditif pada pembuatan pangan tradisional (Sudarmin <i>et al.</i>, 2018). <i>Science</i>: zat aditif alami dan buatan, <i>technology</i>: peralatan masak dan bahan dasar umbi-umbian, <i>engineering</i>: ide kreatif terkait pembuatan produk pangan inovatif dengan pewarnaan, pengawetan dengan bahan alami, <i>mathematics</i>: menghitung dosis zat aditif sintesis yang ditambahkan ke dalam bahan pangan.</p>
6	Karbon dan senyawa karbon anorganik	<p>Pembuatan arang dari tempurung kelapa <i>Science</i>: Karbon. <i>etnotechnology</i>: Pembuatan arang/briket secara tradisional, <i>Engineering</i>: Rekayasa agar diperoleh arang aktif yang dapat dijadikan adsorben zat warna, penyerap</p>

- 7 Kesetimbangan Kimia bau. *mathematics*: lama pembakaran, menghitung besarnya kalori yang dihasilkan oleh berbagai macam arang
 Pembakaran batu kapur tradisional dengan tobong/tungku tegak.
Science: reaksi kesetimbangan kimia, pergeseran kesetimbangan, *etnotechnology*: Teknologi pembakaran batu kapur, penggalian batu kapur, *etnoenjineering*: Teknik pembakaran yang dilakukan agar diperoleh kapur tohor (CaO) sebanyak-banyaknya, kombinasi bahan bakar untuk menghasilkan panas yang tinggi, *mathematics*: menghitung produk reaksi kesetimbangan heterogen, bentuk tobong /tempat pembakaran batu kapur, meramalkan besarnya kalori yang dihasilkan bahan bakar
- 8 Konsep Reduksi Oksidasi Jamasan Keris Pusaka
Science: Konsep redoks. Etnoteknologi: Teknologi pembuatan keris Etnoenjineering: Penggunaan air kelapa, jeruk nipis dan bunga-bunga pada prosesi jamasan., Pelumuran minyak pada keris setelah dilakukan jamasan. Etnomatematika: merancang/membuat pola, menghitung bahan baku, memperkirakan panas yang dibutuhkan untuk melelehkan logam, memelama waktu pembuatan keris
-

*Keterangan: pada aspek teknologi, para mahasiswa dapat memanfaatkan TIK untuk memperoleh informasi dan menggunakan aplikasi presentasi untuk mengkomunikasikan hasil rancangan, hasil ujicoba dan produk akhirnya, juga menggunakan instrument laboratorium untuk mengujicoba. Pada aspek *enjineering*, para mahasiswa setelah mendesain, juga melakukan ujicoba/praktik untuk mendapatkan produk yang terbaik/berkualitas.

POTENSI PjBL-ETHNO-STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN 4C

Visualisasi skor rerata keterampilan 4C mahasiswa hasil penelitian Sudarmin & Sumarni (2018) disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Keterampilan Berpikir Kreatif, Kritis, Kolaborasi dan Komunikasi Mahasiswa

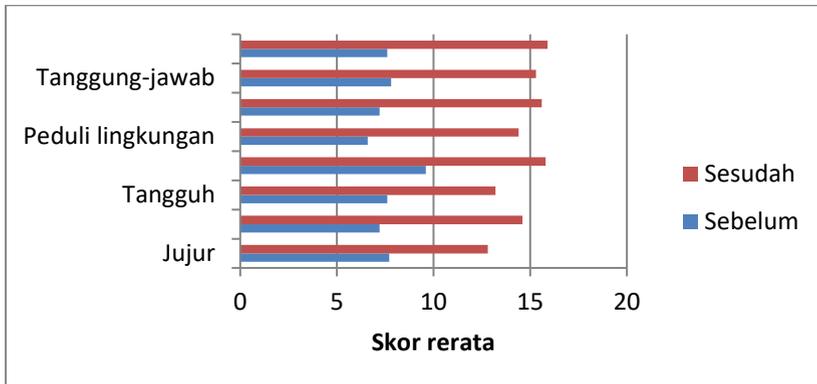
Pada Gambar 3.4 tampak bahwa setelah implementasi ethno-STEM PjBL, mahasiswa mengalami peningkatan baik keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasinya. Hasil ini sesuai dengan temuan pada penerapan PjBL-ethnoSTEM yang telah dilakukan baik pada siswa SMA/SMK dan mahasiswa calon guru, yang menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Sumarni & Kadarwati, 2020) dan karakter konservasi Sudarmin *et al.*, 2019).

Peningkatan ke empat keterampilan abad 21 tersebut menunjukkan bahwa ethno-STEM PjBL sebagai suatu pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan asli masyarakat khususnya terkait proses pembuatan jamu tradisional sebagai stimulus belajar terbukti mampu memotivasi dan membantu mahasiswa menggunakan keterampilan berpikir kritis dan kreatifnya untuk menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan merekonstruksi pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan ilmiah. Implementasi PjBL-ethno-STEM juga memperlihatkan bahwa sebuah pembelajaran berdasarkan konteks budaya yang aplikatif dan dekat dengan kehidupan

mahasiswa dapat meningkatkan ketertarikan mahasiswa untuk belajar sains.

POTENSI PJBL-ETHNO- STEM TERHADAP NILAI KARAKTER KONSERVASI

Upaya internalisasi nilai karakter konservasi mahasiswa calon guru dalam mengikuti PjBL-ethno-STEM menghasilkan beberapa informasi dan temuan yang terumuskan dalam kesimpulan bahwa implementasi PjBL-ethno-STEM mampu meningkatkan delapan nilai karakter konservasi mahasiswa. Adapun skor rerata karakter konservasi mahasiswa calon guru sebelum dan sesudah perkuliahan sebagai tersaji pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Skor Rerata Karakter Konservasi Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Implementasi PjBL-ethno-STEM (n=145, Skor Maksimal=20, Skor Minimal=5)

Berdasarkan Gambar 3.5 menunjukkan bahwa penerapan PjBL-ethno-STEM terhadap nilai karakter konservasi adalah sebagai berikut: peningkatan terbesar secara klasikal dicapai pada karakter kerja keras, diikuti karakter tanggung jawab, cerdas dan kreatif. Karakter jujur masih berada di urutan paling bawah dalam peningkatan masing-masing indikator karakter. Gambaran secara factual mengenai peningkatan karakter dan perilaku konservasi mahasiswa melalui penerapan pembelajaran kimia terintegrasi etnosains juga ditemukan Sudarmin & Sumarni (2018). Hasil

penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran kimia terintegrasi etnosains memberi kontribusi yang positif terhadap peningkatan nilai karakter dan perilaku konservasi mahasiswa. Ada lima nilai karakter dan perilaku konservasi yang dikembangkan pada penelitian ini seperti disajikan pada Tabel 3.3.

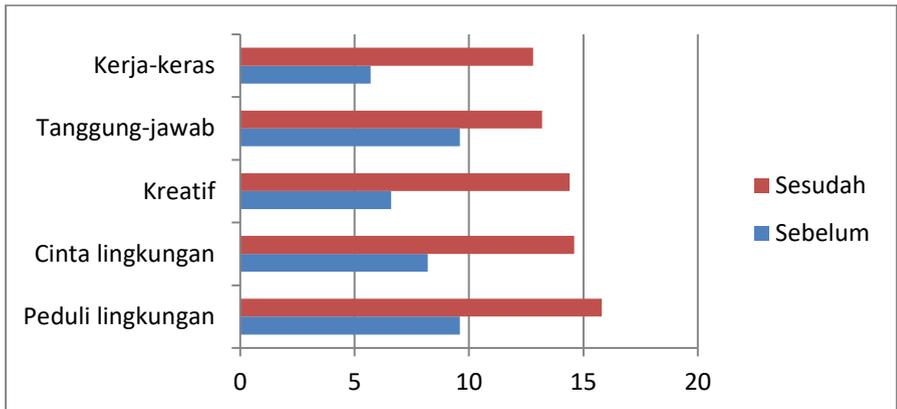
Tabel 3.3. Aspek Nilai Karakter dan Perilaku Konservasi Beserta Indikatornya

Aspek yang dinilai	Indikator
Perilaku konservasi	
Peduli lingkungan	Menjaga alam sekitar Pengetahuan asli masyarakat Hemat energi dan air Hidup bersih dan sehat
Cinta lingkungan	Merawat lingkungan, nilai konservasi dan kearifan lokal Suka menanam tanaman Senang melihat lingkungan hijau Menggunakan produk yang tidak memerlukan banyak energy
Nilai Karakter konservasi	
Kreatif	Menggunakan ide kreatif dalam solusi Menciptakan sesuatu yang baru Banyak mengajukan pertanyaan Suka melakukan eksperimen
Tanggung-jawab	Melakukan tugas individu dengan baik Menerima resiko Tidak menuduh orang lain Menggunakan energi dengan tanggung-jawab
Kerja-keras	Sungguh-sungguh dalam tugas/ulangan/ujian Menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya

Tidak mudah menyerah
Belajar sungguh-sungguh

Sumber: Sudarmin & Sumarni (2018)

Hasil analisis ketercapaian masing-masing aspek nilai karakter dan perilaku konservasi disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Hasil Analisis Nilai Karakter dan Perilaku Konservasi Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Implementasi MPKBE (n=30, nilai maksimal=20, nilai minimal=5)

Dari Gambar 3.6 tampak bahwa telah terjadi peningkatan nilai karakter dan perilaku konservasi mahasiswa setelah diterapkannya pembelajaran terintegrasi etnosains pada kelima aspek yang dinilai. Peningkatan nilai mahasiswa ini menunjukkan bahwa pembelajaran terintegrasi etnosains yang diterapkan cocok untuk meningkatkan nilai karakter dan perilaku konservasi mahasiswa. *Softskills* kreatif, kerja-keras dan tanggung jawab secara kelompok dapat tercipta jika pembelajaran bertumpu pada *continuous improvement*. *Soft skills* kreatif, kerja-keras, dan tanggung jawab sebagai bagian dari karakteristik individual dikembangkan melalui proses yang berlangsung secara berkelanjutan, sampai terwujud *personal growth*. Peran dosen dalam pembelajaran membantu meningkatkan penguasaan *soft skills*. Dosen harus peka terhadap perubahan perilaku *soft skills* subjek belajar.

Keberhasilan penerapan PjBL-ethno-STEM dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 dan karakter konservasi mahasiswa, tidak terlepas dari proses pembelajarannya, dimana permasalahan yang disampaikan dalam PjBL adalah masalah yang bersifat semi terbuka, yang berarti jawaban dari masalah tersebut belum pasti. Penyajian masalah yang nyata terintegrasi budaya local telah berhasil membangkitkan motivasi serta minat mahasiswa untuk mengambil peran dalam proses pemecahan masalah.

Pembelajaran PjBL-ethno-STEM terintegrasi budaya local juga memudahkan mahasiswa bekerja sama dengan kelompoknya dalam mengeksplorasi fakta dan fenomena yang ada di masyarakat berkaitan dengan konsep yang dipelajarinya (Ariyatun, 2021 & Sumarni, 2018) dan memungkinkan mahasiswa terdorong menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, menggunakan metode pengalaman langsung, dan melibatkan berbagai mode komunikasi untuk belajar mencari solusi dalam menyelesaikan permasalahan nyata (Rush, 2016) dengan menciptakan produk (Sumarni *et al.*, 2016). Hal ini membuktikan bahwa PjBL-ethno-STEM sebagai pendekatan pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, yang memerlukan kolaborasi, *peer* komunikasi, dan belajar secara mandiri, serta berhasil menanamkan nilai karakter berbasis konservasi yang wajib dimiliki oleh warga UNNES, yaitu religius, jujur, disiplin, teliti, cermat, tekun, tanggung jawab, hati-hati, terbuka, ingin tahu, peduli lingkungan, cerdas, peduli, kreatif, nasionalis, dan cinta tanah air (Sudarmin & Sumarni, 2018) (Khoiri & Sunarno, 2018).

Pentingnya peserta didik memiliki keterampilan 4C dan karakter konservasi melalui PjBL-ethno-STEM kolaboratif harus menjadi agenda serius di dalam kurikulum sekolah/perguruan tinggi (Zubaidah, 2016). Kegiatan kolaboratif yang melibatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif sangat dibutuhkan dalam memanfaatkan pengetahuan peserta didik untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan di berbagai bidang kehidupan (Retnawati *et al.*, 2018).

Merujuk pada hasil-hasil penelitian di atas, terlihat beberapa keunggulan implementasi PjBL- Ethno-STEM sebagai-berikut.

1. Memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa mengenai pembelajaran IPA dalam konteks kearifan lokal dan bidang kajian STEM.
2. Membantu mahasiswa untuk lebih memahami kearifan local yang ada hubungannya dengan penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual).
3. Melatih kemampuan analisis, evaluasi, dan mencipta pada mahasiswa, yang akan berdampak pada meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa.
4. Meningkatkan motivasi, minat, dan kemandirian belajar mahasiswa, yang akan berdampak pada meningkatnya hasil belajar.
5. Melatih mahasiswa untuk berkolaborasi baik dalam mengeksplorasi budaya local, maupun dalam merancang dan menyelesaikan proyek.
6. Meningkatkan kemampuan komunikasi mahasiswa baik pada saat kegiatan eksplorasi di masyarakat maupun pada saat melaporkan hasil proyeknya.
7. Meningkatkan karakter konservasi mahasiswa.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan PjBL-Ethno-STEM akan berkontribusi dalam meningkatkan keterampilan 4C dan karakter konservasi mahasiswa. Hal ini sesuai dengan kenyataan bahwa dalam menyelesaikan tugas proyek, dalam mencari solusi, mahasiswa akan berusaha mencari dari berbagai sumber antara lain internet, perpustakaan, kunjungan lapangan, dan pengamatan yang akan meningkatkan keterampilan mahasiswa untuk mencari dan mendapatkan informasi. Mahasiswa yang dididik dengan pembelajaran berbasis proyek lebih sukses dan memiliki pemahaman dengan tingkat yang lebih tinggi daripada yang dibelajarkan menggunakan pembelajaran berbasis buku teks. Disamping kedua hal yang telah disebutkan, melalui keberadaan

PjBL-Ethno-STEM ini, dapat menjadi salah satu jalan penting bagi warga UNNES dalam mewujudkan visi UNNES yang berwawasan konservasi melalui Inovasi Pendidikan yang Berkualitas dan Berkarakter.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A., 2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), pp.202 -212.
- Ahmad, M., Adrian, H., & Arif, M., 2021. Pentingnya Menciptakan Pendidikan Karakter Dalam Lingkungan Keluarga. *Jurnal Pendidais*, 3(1), pp.1-24.
- Alim, A., Sarwi, S., & Subali, B., 2019. Implementation of Ethnoscience-based Guided Inquiry Learning on The Scientific Literacy and The Character of Elementary School Students. *Journal of Primary Education*, 9(2), pp.139-147.
- Anwar, M. N., Aness, M., Khizar, A., Naseer, M., & Gulam, M., 2012. Relationship of Creative Thinking with the Academic Achievements of Secondary School Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(3), pp.44- 47.
- Ariyatun., 2021. Analysis of Project Based Learning Integrated with Ethno-STEM on Students' Critical and Creative Thinking Skills. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 3(1), pp.35-44.
- Badriyah, L., & Sukati., 2021. Integrasi Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyah se-Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education*, 5(1), pp.46.
- Battiste, M., 2005. *Indegenous Knowledge: Foundation for First Nations*. Canada: University of Saskatchewan.
- Chonkaew, P., Sukhummek, B., & Faikhamta, C., 2016. Development of Analytical Ability and Attitudes Towards Science Learningof Grade-11 Students Ththrough Science Technology Engineering and Mathematics (STEM

- Education) in the Study of Stoichiometry. *Chemistry Education Research and Practice*. 16(17) , pp.842-861.
- Fathoni, A., Muslim, S., Ismayati, E., Rijanto, T., Munoto, & Nurlaela, L., 2020. STEM : Inovasi dalam Pembelajaran Vokasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), pp.33-42.
- Firman, H., 2015. Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan, dan Peranan Riset Pascasarjana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA dan PKLH*. Bogor: Program Pascasarjana Universitas Pakuan.
- Furi, L., Handayani, S., & Maharani, S., 2018. Eksperimen Model Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 35(1), pp.49-60.
- Han, S., Rosli, R., Capraro, M., & Capraro, R., 2016. The Effect of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Project Based Learning (PBL) on Students' Achievement in Four Mathematics Topics. *Journal of Turkish Science Education*, 13 (Special Issue), pp.3-29.
- Ibe, I., & Nwosu, A.A., 2017. Effects of Ethnoscience and Traditional Laboratory Practical on Science Process Skills Acquisition of Secondary School Biology Students in Nigeria. *British journal of Multidisciplinary and Advanced Studies* , 1(1), pp.35-46.
- Ismayani, A., 2016. Pengaruh Penerapan STEM Projectbased Learning Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education* 3(4), pp.264-272.
- Jatiningsih, K., & Sumarni, W., 2019. *Literasi Sains Siswa pada Penerapan Model Project Based Learning Berpendekatan Etno-STEM (Etnosains – Science, Technology, Engineering, and Mathematics)*. Universitas Negeri Semarang, IPA Terpadu, FMIPA. Semarang: Jurusan IPA Terpadu.
- Kakarndee, N., Kudthalang, N., & Jansawang, N., 2018. The Integrated Learning Anagement Using the STEM Education

- for Improve Learning Achievement and Creativity in the Topic of Force and Motion at the 9th Grade Level. *AIP Conference Proceedings*, 1923.
- Kennedy, I.G., Gloria, L., & Hélia, J., 2016. *Education Skills for 21st Century Teachers: Voices from a Global Online Educators' Forum*. London: Springer Briefs in Education.
- Kopcha, T.J., McGregor, J., Shin, S., Qian, Y., Choi, J., Hill, R., . . . Choi, I., 2017. Developing an Integrative STEM Curriculum for Robotics Education Through Educational Design Research. *Journal of Formative Design in Learning*, 1(1), pp.31–44.
- Kristiani, K.D., Mayasari, T., & Kurniadi, E., 2017. Pengaruh Pembelajaran STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*, pp.266-274. Madiun: Prodi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas PGRI Madiun.
- Kuhn, M., Greenhalgh, S., & McDermott, M., 2016. Using Creativity from Art and Engineering to Engage Students in Science. *Journal of STEM Arts, Craft and Construction*, 1(2), pp.9-15.
- Lou, S.J., Chou, Y., Shih, R., & Chung, C., 2017. A Study of Creativity in CaC2 Steamship-derived STEM Project-based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(6), pp.2387-2404.
- Maridi., 2015. Using Culture and Local Wisdom in Soil and Water Conservation. *Seminar Nasional XII*, pp.20. Surakarta: Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Nahak, H., 2019. Effort To Preserve Indonesian Culture In The Era Of Globalization. *Jurnal Sosiologi Nusantara*, 5(1), pp.165-176.
- National Academy of Engineering and National Research Council [NAE & NRC], 2014. *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. Washington: National Academies Press.
- Permanasari, A., 2016. STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Prasetyo, Z.K., 2013. Pembelajaran Sains berbasis Kearifan Lokal. . *Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, pp.1-14. Surakarta: Jurusan Fisika FKIP Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Rachmawati, Y., & Taylor, P., 2015. Moments of Critical Realisation and Appreciation: A Transformative Chemistry Teacher Reflects. *Reflective Practice*, 16(1), pp.31-42.
- Rahayu, S., 2016. *Mengembangkan Literasi Sains Anak Indonesia melalui Pembelajaran Berorientasi Nature of Science (NOS). Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Bidang Pendidikan IPA pada FMIPA disampaikan pada Sidang Terbuka Senat Universitas Negeri Malang*. Malang: UM.
- Rakhmawati M,R., 2016. Aktivitas Matematika Berbasis Budaya pada Masyarakat Lampung. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), pp.221-230.
- Retnawati, H., Djidu, H., Kartianom, Apino, E., & Anazifa, R., 2018. Teachers' Knowledge about Higher-Order Thinking Skills and Its Learning Strategy. *Problems of Education in the 21st Century*, 76(2), pp.215-230.
- Rush, D., 2016. Integrated STEM Education Through Project Based Learning. *Solution Manager at Learning Journal*, pp.1-10.
- Shernoff, D., Sinha, S., Bressler, D., & Ginsburg, L., 2017. Assesing Teacher Education and Proffessional Development Needs for the Implementatation of Integrated Approaches to STEM Education. *International Journal of STEM Education*, 4(13), pp.1-16.
- Sudarmin, S., Sumarni, W., Endang, P.R., & Susilogati, S.S., 2019. Implementing the Model of Project-Based Learning: Integrated with Ethno-STEM to Develop Students' Entrepreneurial Characters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), pp.012145.
- Sudarmin., Sella, S., & Taufiq, M., 2018. The Influence Of Inquiry Learning Model On Additives Theme with Ethnoscience Content to Cultural Awareness of Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 983 (1), pp.1-6.

- Sudarmin., & Sumarni, W., 2018. Increasing Character Value and Conservation Behavior Through Integrated Ethnoscience Chemistry in Chemistry Learning: A Case Study in The Department of Science Universitas Negeri Semarang. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 349(1).
- Sudarmin., Sumarni, W., & Mursiti, S., 2019. The Learning Models of Essential Oil with Science Technology Engineering Mathematic (STEM) Approach Integrated Ethnoscience. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3), pp.1-8.
- Sumarni, W., 2018. The Influence of Ethnoscience-Based Learning on Chemistry to the Chemistry's Literacy rate of the Prospective Teachers. *Unnes Science Education Journal*, 7 (2), pp.198-205.
- Sumarni, W., & Sudarmin., 2019. *Eksplorasi dan Rekonstruksi Pengetahuan Asli Masyarakat Jawa sebagai Pendukung Pembelajaran Kimia Berpendekatan STEM Terintegrasi Etnosains*. Semarang: LPPM UNNES.
- Sumarni, W., Wardani, S., Sudarmin, S., & Gupitasari, D.N., 2016. Project Based Learning (PBL) to Improve Psychomotoric Skills: A Classroom Action Research. *JPII*, 5(2).
- Sumarni, W., & Kadarwati, S., 2020. Ethno-STEM Project Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), pp.14-21.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S., 2019. Kemampuan Kognitif dan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia (JPEK)*, 4(1), pp.18-30.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., . . . & Depaepe, F., 2018. Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), pp.1-12.
- Torlakson, T., 2014. *INNOVATE: A Blueprint for Science, Technology, Engineering, and Mathematics in California Public Education*. California: California Departement Of Education.

- Ulfaa, F., Asikin, M., & Dwidayati, N., 2019. Membangun Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dengan Pembelajaran PjBL terintegrasi Pendekatan STEM. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, pp.612-617. Semarang: Pascasarjana UNNES.
- Ulger, K., 2018. The Effect of Problem-Based Learning on the Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Students in Visual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), pp.3-6.
- Uziak, J., 2016. A Project Based Learning Approach in an Engineering Curriculum. *Global Journal of Engineering Education*, 18(2), pp.119-123.
- Wardani, S., Lindawati, L., & Kusuma, S.B., 2017. The Development of Inquiry by Using Android-System-Based Chemistry Board Game to Improve Learning Outcome and Critical Thinking Ability. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), pp.196-205.
- Wheeler, L.B., Mulvey, B.K., Maeng, J.L., Librea-Carden, M.R., & Bell, R.L., 2019. Teaching the Teacher: Exploring STEM Graduate Students' Nature of Science Conceptions in a Teaching Methods Course. *International Journal of Science Education*, 1-21.
- Wijayanti, A., & Fajriyah, K., 2018. Implementation of STEM Project Based Learning to Increase Scientific Work Skills Of Prospective Students Of Primary School Teacher. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), pp.62-69.
- Zubaidah, S., 2016. Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan dengan Tema "Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21*. Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang – Kalimantan Barat.

BAB IV. GEOMETRI: MANFAAT, PEMBELAJARAN DAN KESULITAN BELAJARNYA

Bambang Eko Susilo¹ dan Hery Sutarto²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA, Universitas
Negeri Semarang

¹bambang.mat@mail.unnes.ac.id, ²hery.mat@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i6.136>

ABSTRAK

Pendidikan yang diselenggarakan mengupayakan pengembangan keterampilan siswa sebagai modal utama menghadapi abad ke-21. Beberapa keterampilan tersebut termasuk 5C yang terdiri dari *critical thinking, connections, collaboration, creativity, dan communication*. Proses pengembangan keterampilan 5C siswa dapat mengalami hambatan yang disebabkan oleh kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pembelajaran. Kesulitan belajar tersebut akan menemui dua kemungkinan, yaitu kesulitan belajar teratasi atau kesulitan belajar tidak teratasi sehingga mengakibatkan kesalahan dalam pemecahan masalah dan menimbulkan dampak negatif lainnya, seperti kecemasan atau rasa tidak percaya diri. Berbagai jenis kesulitan belajar juga dialami dalam pembelajaran geometri, baik dari jenjang sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Analisis manfaat, pembelajaran dan berbagai jenis kesulitan belajar geometri menjadi modal penting bagi mahasiswa calon guru, guru maupun dosen dalam mempersiapkan perencanaan pembelajaran untuk memilih strategi yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dan pengembangan keterampilan matematis siswa dicapai dengan baik.

Kata kunci: Geometri, Belajar, Pendidikan

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan amanah konstitusi yang telah dirumuskan para pendiri bangsa Indonesia. Amanah tersebut

secara eksplisit tercantum dalam pembukaan UUD tahun 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Negara telah memfasilitasi amanah pendidikan tersebut dalam berbagai wujud diantaranya menyusun peraturan perundangan, kurikulum, pendanaan, sarana prasarana, sampai dengan pengembangan kualitas pendidikannya. Seiring perkembangan zaman di abad ke-21 ini, tantangan pendidikan semakin ketat dengan persaingan global. Pengembangan keterampilan abad ke-21 menjadi acuan tujuan pembelajaran dalam pelaksanaan pendidikan yang harus dicapai para peserta didik sebagai modal utama menghadapi abad ke-21 yang dibutuhkan di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0. Diantara keterampilan abad ke-21 tersebut termasuk 5C yang terdiri dari *critical thinking, connections, collaboration, creativity, dan communication*.

Keterampilan 5C menjadi aspek penting yang harus dikembangkan dalam pembelajaran di semua jenjang pendidikan, baik dari jenjang sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Di perguruan tinggi, keterampilan 5C mendukung keterampilan belajar dan inovasi mahasiswa untuk menempuh pendidikan jenjang berikutnya maupun sebagai tenaga kerja. Mengembangkan keterampilan 5C di perguruan tinggi bagi mahasiswa calon guru memiliki dampak pada peran mereka dalam mengembangkan keterampilan 5C siswa kelak. Pengalaman belajar keterampilan 5C mahasiswa calon guru di perguruan tinggi dapat mempengaruhi cara mereka mengembangkan keterampilan 5C siswa di masa depan. Jika ada kendala atau hambatan dalam pengembangan keterampilan 5C mahasiswa calon guru di perguruan tinggi, hal ini dapat memengaruhi strategi pembelajaran yang mereka gunakan untuk mengembangkan keterampilan 5C siswa kelak. Oleh karena itu, keterampilan 5C mahasiswa calon guru menjadi kunci penting dalam pengembangan keterampilan 5C siswa dalam jangka panjang, dan perlu dikembangkan melalui strategi pembelajaran yang tepat di perguruan tinggi.

Proses pengembangan keterampilan 5C siswa dapat mengalami hambatan yang disebabkan oleh kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pembelajaran, tidak terkecuali dalam

pembelajaran matematika. Kesulitan belajar tersebut akan menemui dua kemungkinan, yaitu kesulitan belajar teratasi atau kesulitan belajar tidak teratasi sehingga mengakibatkan kesalahan dalam pemecahan masalah dan menimbulkan dampak negatif lainnya, seperti kecemasan atau rasa tidak percaya diri. Berbagai jenis kesulitan belajar juga dialami dalam pembelajaran geometri, baik dari jenjang sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Dalam artikel ini dibahas terkait manfaat, pembelajaran dan berbagai jenis kesulitan belajar geometri yang dapat menjadi modal penting bagi mahasiswa calon guru, guru maupun dosen dalam mempersiapkan perencanaan pembelajaran untuk memilih strategi yang tepat sehingga tujuan pembelajaran seperti pengembangan keterampilan 5C maupun pengembangan keterampilan matematis siswa yang lain dapat dicapai dengan baik.

GEOMETRI, MANFAAT, DAN PEMBELAJARANNYA

1. Geometri dan Sejarah Singkatnya

Geometri adalah salah satu cabang dari ilmu matematika dan termasuk kategori ilmu tertua. Ilmu geometri bermakna pengukuran tentang bumi dan mempelajari hubungan di dalam ruang. Menurut Suhito (2018), kata "geometri" berasal dari bahasa Yunani (*Greek*; *geo* = bumi, *metria* = ukuran), yang berarti "ukuran bumi" dan mencakup segala sesuatu yang ada di bumi. Ilmu geometri telah dipelajari sejak zaman peradaban Mesir Kuno, masyarakat Lembah Sungai Indus, dan Babilonia. Pada awalnya, geometri kuno bersifat empiris dan praktis, digunakan untuk pengukuran pertanian di Babylonia dan Mesir. Peradaban kuno ini dikenal karena keahlian mereka dalam drainase rawa, pengendalian banjir, irigasi, dan pembangunan bangunan besar. Pada masa Mesir Kuno dan Babilonia, ilmu geometri hanya terbatas pada perhitungan panjang segmen garis, luas, dan volume. Pada abad ke-3 SM, seorang matematikawan bernama Euclid (325-265 SM) dari Alexandria, Mesir mengembangkan geometri dalam sistem aksioma sehingga dikenal sebagai Geometri Euclid. Karyanya yang fenomenal adalah buku *The Elements* yang sampai zaman modern ini masih mewarnai pembelajaran geometri di

sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Beberapa tokoh penting yang berperan dalam perkembangan geometri antara lain: Thales (640-546 SM), Pythagoras (582-507 SM), Eudoxus (408-355 SM), Euclid (325-265 SM), Archimedes (287-212 SM), dan Al Khawarizmi (780-850).

Pada tahap selanjutnya, geometri menjadi sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang relasi antara titik, garis, sudut, bidang, dan bangun ruang. Seiring dengan berjalannya waktu, geometri mengalami perkembangan dan menjadi ilmu pengetahuan yang disusun secara logis dan menarik. Geometri selanjutnya berkembang sebagai suatu kegiatan untuk menghitung ukuran panjang ruas garis, luas bidang, dan volume bangun ruang. Objek-objek geometri seperti titik, garis, sinar garis, sudut, ruas garis/segmen, segitiga, jajar genjang, lingkaran, parabola, elips, prisma, kubus, tabung, bola, limas, paraboloida, hiperboloida, elipsoida, dan objek geometri lainnya merupakan objek pikiran yang bersifat abstrak. Objek-objek geometri ini dapat diidentifikasi tergantung pada dimensi ruang yang digunakan, apakah berada di ruang berdimensi satu, dua, tiga, atau bahkan n . Selain itu dalam geometri terdapat pengertian pangkal, diantaranya yaitu titik, definisi- definisi yang lain dalam geometri bisa dikembangkan dari titik. Objek-objek geometri abstrak yang telah disebutkan sebelumnya kemudian dipilih dengan mempertimbangkan tingkat berpikir siswa sebagai bagian dari materi pembelajaran geometri.

Pembelajaran geometri di Indonesia pada kurikulum yang berlaku, secara umum mengenalkan Geometri Euclid pada tingkat sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Secara khusus di perguruan tinggi selain Geometri Euclid diberikan juga Geometri Non Euclid. Geometri Euclid yang diberikan secara umum terbagi dalam beberapa mata kuliah, diantaranya adalah Geometri Dasar atau Geometri Bidang, Geometri Ruang, Geometri Analitik, dan Geometri Transformasi. Setelah mata kuliah Geometri Euclid tuntas, diberikan Geometri Non Euclid. Sebagaimana Geometri Euclid yang dikembangkan tokoh-tokohnya, Geometri Non Euclid juga banyak dikembangkan tokoh-tokoh. Beberapa tokoh yang mengembangkan Geometri Non Euclid atau Geometri selain

Geometri Euclid adalah Proclus dari Aleksandria (410–485), Gerolamo Saccheri dari Italia (1607–1733), Leonhard Euler dari Jerman (1707–1793), Legendre (1752–1833), Karl Friedrich Gauss dari Jerman (1777–1855), Wolfgang (Farkas) Bolyai dari Hongaria (1775–1856) dan anaknya Yanos Bolyai (1802–1860), Nicolai Ivanovitch Lobachevsky (1793–1856), G.F.B Bernhard Riemann dari Jerman (1826–1866), Arthur Cayley (1821–1895) dari Inggris, Jean Victor Poncelet (1788–1867) dari Perancis, dan R. G. Christian von Staudt (1798–1867). Ada juga tokoh lain seperti Helge Von Koch dari Swedia (1870–1942), David Hilbert dari Jerman (1862–1943), Waclaw Sierpinski dari Polandia (1882–1969), dan Benoit B. Mandelbrot (1924–2010).

Berikut ini adalah rangkuman dari perkembangan geometri dalam sejarah yang merupakan salah satu cabang matematika yang telah berkembang selama ribuan tahun.

- a. Geometri Mesir Kuno (sekitar 3000 SM): Geometri Mesir Kuno dikembangkan untuk keperluan praktis seperti mengukur lahan pertanian, membangun piramida, dan menggambar peta. Mereka menggunakan pengetahuan geometri untuk menghitung luas dan volume, dan juga untuk membuat bangunan dengan proporsi yang indah.
- b. Geometri Yunani Kuno (sekitar abad ke-6 SM hingga abad ke-3 SM): Geometri Yunani Kuno dianggap sebagai tonggak sejarah bagi pengembangan geometri modern. Banyak konsep dan teorema geometri yang masih digunakan hingga saat ini berasal dari para filsuf Yunani, seperti Pythagoras, Euclid, dan Archimedes. Euclid terkenal dengan karya monumentalnya "Elements", sebuah buku yang membahas geometri dengan cara yang terorganisir dan logis.
- c. Geometri Islam (sekitar abad ke-9 hingga abad ke-15): Pada masa kejayaan kebudayaan Islam, para ilmuwan Muslim seperti Al-Khwarizmi, Al-Haytham, dan Ibn al-Haytham mengembangkan konsep-konsep geometri yang lebih maju. Mereka memperkenalkan kertas kartografi untuk membuat peta, dan juga memperkenalkan trigonometri, sebuah bidang studi yang sangat penting dalam geometri.

- d. Geometri Renaissance (sekitar abad ke-14 hingga abad ke-17): Pada zaman Renaissance, geometri berkembang pesat di Eropa. Leonardo da Vinci, seorang seniman dan ilmuwan Renaissance terkenal, menggunakan geometri dalam karya seninya dan penelitiannya di bidang ilmu pengetahuan. Selain itu, Galileo Galilei juga menggunakan geometri dalam penemuan dan teori fisiknya.
- e. Geometri modern (abad ke-17 hingga sekarang): Geometri modern berkembang pesat pada abad ke-17, ketika René Descartes memperkenalkan koordinat kartesius, yang memungkinkan representasi visual dari objek geometri dalam bidang matematika. Kemudian, geometri non-Euclidean, seperti geometri hiperbolik dan eliptik, diperkenalkan pada abad ke-19 dan 20.

Demikianlah rangkuman singkat dari perkembangan geometri dalam sejarah. Pengembangan geometri terus berlanjut dan berkembang hingga saat ini, dengan aplikasi yang luas di berbagai bidang seperti fisika, teknik, dan ilmu komputer.

2. Manfaat Mempelajari Geometri

Menurut Brumfiel (1960), ada setidaknya empat alasan mengapa belajar geometri penting. Pertama, geometri dapat mengembangkan ketelitian logika seseorang, sehingga individu tersebut dituntut untuk teliti dan cermat. Alasan kedua, geometri diajarkan untuk mendukung aplikasi praktis dalam ilmu lain. Alasan ketiga, mempelajari geometri memberikan pemahaman tentang keindahan bentuk di sekitar kita. Alasan keempat, geometri dapat membantu seseorang memahami dan mengembangkan pemikiran ilmiah.

Abdussakir (2009) sejalan dengan pendapat Brumfiel, mengatakan bahwa geometri mengkombinasikan representasi abstrak dari pengalaman visual dan spasial seperti bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan. Dalam konteks matematika, geometri menyediakan metode-metode untuk menyelesaikan masalah melalui penggunaan gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi.

Menurut Budiarto dan Rudianto (2019), geometri dapat membantu seseorang untuk memberikan apresiasi terhadap dunia karena geometri dapat ditemukan pada berbagai fenomena alam dan manusia, seperti sistem tata surya, geologi, batuan, tumbuhan, bunga, seni, arsitektur, dan teknologi. Geometri memiliki keterkaitan dengan konsep matematika lainnya, diantaranya adalah pengukuran dan pecahan. Geometri juga memiliki beragam aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam ilmu kedokteran untuk mengetahui letak organ dalam tubuh, dalam mendesain rumah, menata taman, dan mengatur ruangan.

Manfaat lain dari mempelajari geometri diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Memperluas keterampilan pemecahan masalah: Geometri membantu seseorang untuk memecahkan masalah dengan memahami bentuk dan ruang (Pedoe, 2013; Alexander, & Koeberlein, 2014).
- b. Mengembangkan keterampilan spasial: Geometri membantu seseorang untuk memvisualisasikan bentuk dan hubungan antara objek dalam ruang (Davis & Stephens, 2015).
- c. Meningkatkan keterampilan matematika: Geometri memperkenalkan seseorang pada konsep-konsep matematika seperti koordinat, jarak, dan sudut (Selby, 1975; Hartshorne, 2013).
- d. Menumbuhkan pemikiran analitis: Geometri melibatkan analisis dan pemahaman konsep-konsep abstrak (Coxeter, 1961).
- e. Mengembangkan keterampilan visual: Geometri melibatkan representasi visual dari bentuk-bentuk dan hubungan-hubungan mereka dalam ruang (Carter, 2021; Berlinghoff & Gouvêa, 2021).
- f. Membantu dalam kehidupan sehari-hari: Geometri digunakan di banyak bidang dalam kehidupan sehari-hari, dari pengukuran dalam konstruksi hingga perhitungan dalam keuangan (Portnoy, 2018).

Sejarah menunjukkan bahwa geometri telah digunakan secara luas di berbagai bidang yang sangat vital, seperti dalam

kegiatan survei tanah, pembangunan jembatan, arsitektur, pembangunan stasiun luar angkasa, dan banyak lagi.

3. Pembelajaran Geometri

Budiarto (2011) menjelaskan bahwa ada dua pendekatan untuk mengajarkan geometri, yakni pendekatan global dan pendekatan unsur. Pendekatan global adalah ketika siswa diperkenalkan dengan model dunia nyata, lalu diperkenalkan dengan unsur-unsur yang membentuk bangun tersebut seperti kubus, bidang sisi, rusuk, dan titik sudut. Sedangkan pendekatan unsur dimulai dengan mempelajari titik, garis, bangun datar, dan bangun ruang. Pendekatan global sering disebut sebagai geometri informal, di mana siswa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi, merasakan, menyusun, dan memisahkan bangun-bangun geometri melalui aktivitas seperti pengkonstruksian, visualisasi, perbandingan, transformasi, dan pengklasifikasian. Siswa dapat mengeksplorasi sejumlah bangun dan tampilannya, atau bahkan sifat-sifat dan hubungan-hubungan di antara sifat-sifat bangun tersebut.

Geometri informal mempunyai esensi eksplorasi, yang mana biasanya melibatkan kegiatan. Oleh karena itu, dalam pengajaran geometri di sekolah, haruslah diarahkan pada eksplorasi dan aplikasi konsep serta hubungan-hubungan di antara sifat-sifat geometri. Dalam pembelajaran geometri, diharapkan siswa dapat memvisualisasikan, menggambar, dan membandingkan bangun-bangun geometri dalam posisi yang berbeda sehingga mereka dapat memahaminya dengan baik.

Budiarto (2011) menyarankan bahwa dalam pembelajaran geometri, penting untuk menekankan pada sifat-sifat bangun geometri, hubungan antara sifat-sifat tersebut, pengembangan kemampuan spasial, dan penerapan pemecahan masalah geometri di dunia nyata. Kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang untuk mengenal dan membedakan rangsangan visual yang berkaitan dengan ruang, dan untuk memahami rangsangan tersebut dibutuhkan pengalaman sebelumnya. Kemampuan spasial dan kognitif dalam geometri saling terkait, dan meningkatkan

kemampuan spasial juga akan meningkatkan kemampuan kognitif dalam geometri.

Suhito (2018) menyatakan bahwa pembelajaran geometri terdiri dari komponen-komponen yang saling berinteraksi secara harmonis untuk mencapai kompetensi yang tercantum dalam kurikulum. Salah satu komponen tersebut adalah materi geometri yang mencakup konsep-konsep geometri yang abstrak. Untuk memahami konsep-konsep tersebut, diperlukan penggunaan media/alat peraga, termasuk media gambar. Dalam pembelajaran, siswa perlu memahami karakteristik yang terkandung dalam contoh-contoh konsep, bukan hanya menangkap kesamaan karakteristik pada gambar geometri yang diberikan. Dengan demikian, penerapan strategi heuristik pada pembelajaran konsep menjadi penting untuk memberikan kesempatan pada siswa untuk membandingkan kategori-kategori atau kelompok-kelompok yang memiliki ciri-ciri yang terkait dengan konsep dengan kategori-kategori atau kelompok-kelompok yang tidak memiliki ciri-ciri yang terkait dengan konsep tersebut.

Terdapat beberapa cara yang dapat digunakan dalam membelajarkan geometri, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a. Menggunakan manipulatif. Salah satu cara yang efektif untuk mengajarkan geometri adalah dengan menggunakan manipulatif, seperti balok, bola, dan kerucut, yang dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep geometri. Manipulatif dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik tentang bentuk dan hubungan geometris (Clements & Sarama, 2009).
- b. Menggunakan model dan gambar. Menggunakan model dan gambar juga dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep geometri. Model dan gambar dapat membantu siswa membangun pemahaman tentang bentuk dan hubungan geometris tanpa harus menghadapi objek fisik (Chappell & Thompson, 2013).
- c. Menerapkan pemecahan masalah. Menerapkan pemecahan masalah dapat membantu siswa menerapkan konsep-konsep geometri dalam konteks dunia nyata. Ini dapat membantu siswa

memahami bagaimana konsep-konsep geometri dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Bass, 2017).

- d. Menggunakan teknologi. Menggunakan teknologi, seperti perangkat lunak geometri dinamis, dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep geometri dan mempercepat proses belajar. Teknologi juga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan teknologi yang sangat penting di dunia modern (NCTM, 2020).

Dalam membelajarkan geometri, penting untuk memperhatikan kebutuhan dan karakteristik siswa. Metode yang efektif untuk satu kelompok siswa mungkin tidak efektif untuk kelompok siswa lainnya. Oleh karena itu, sebagai guru, perlu memilih metode yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

Berikut ini adalah beberapa contoh pemilihan metode, tips, dan strategi dalam membelajarkan geometri secara efektif. Dengan menerapkan contoh metode, strategi, dan tips ini, diharapkan siswa akan lebih mudah memahami konsep geometri dan mengembangkan keterampilan geometri yang lebih baik.

- a. Memulai dengan konsep dasar: Siswa perlu memahami konsep dasar seperti bentuk, ukuran, dan pola sebelum mempelajari konsep geometri yang lebih kompleks. Pada awal pembelajaran, berikan pengenalan tentang bentuk geometris dasar seperti segi empat, segitiga, dan lingkaran.
- b. Menggunakan visualisasi dan model: Geometri adalah subjek yang sangat visual. Gunakan model geometri seperti bangun ruang, bola, kubus, dan kerucut untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep yang diajarkan. Selain itu, gunakan juga gambar, diagram, dan video untuk memperjelas konsep.
- c. Menggunakan teknologi: Teknologi seperti program komputer dan aplikasi geometri dapat membantu siswa memahami konsep geometri dengan lebih mudah. Beberapa program seperti GeoGebra dan Desmos menyediakan simulasi dan model interaktif untuk memvisualisasikan konsep geometri.
- d. Memberikan masalah nyata: Siswa perlu melihat bagaimana geometri digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Berikan

- masalah nyata seperti mengukur luas tanah, menghitung volume kolam renang, dan membuat model bangunan untuk membantu siswa memahami konsep geometri secara praktis.
- e. Memberikan kesempatan untuk berkolaborasi: Kolaborasi dengan teman sekelas dapat membantu siswa memecahkan masalah geometri dengan lebih efektif. Diskusikan konsep geometri bersama dan bekerja pada masalah geometri bersama-sama.
 - f. Memberikan umpan balik: Siswa perlu umpan balik tentang kinerja mereka. Berikan umpan balik positif tentang keberhasilan mereka dan koreksi tentang kesalahan mereka. Hal ini dapat membantu siswa memperbaiki kinerja mereka dan meningkatkan pemahaman tentang konsep geometri.
 - g. mengajarkan dengan pendekatan yang menyenangkan: Geometri bisa menjadi subjek yang menarik jika diajarkan dengan pendekatan yang menyenangkan. Gunakan game, pertandingan, dan tantangan yang menyenangkan untuk membantu siswa memahami konsep geometri dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Pembelajaran geometri pada setiap jenjang pendidikan dapat berbeda-beda sesuai dengan kemampuan kognitif siswa. Berikut adalah beberapa contoh strategi pembelajaran geometri yang dapat diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan.

- a. Sekolah Dasar: pada jenjang ini, siswa perlu dikenalkan dengan konsep dasar geometri seperti bentuk, ukuran, dan pola. Kegiatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah pengenalan bentuk 2D dan 3D melalui pengamatan dan identifikasi objek di sekitar mereka. Selain itu, pengenalan simetri, perbandingan ukuran, dan pengukuran sederhana juga dapat dilakukan.
- b. Sekolah Menengah Pertama: pada jenjang ini, siswa perlu memahami konsep geometri yang lebih kompleks seperti sudut, garis, bidang, dan bangun ruang. Kegiatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah membuat gambar geometri dan menggunakan peralatan geometri seperti penggaris, jangka sorong, dan busur derajat. Siswa juga dapat diajak untuk

memecahkan masalah geometri sederhana dengan menggunakan teorema.

- c. Sekolah Menengah Atas: pada jenjang ini, siswa perlu memahami geometri analitik, trigonometri, dan geometri non-Euclidean. Kegiatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah membuat model matematika dan diagram untuk memvisualisasikan konsep geometri yang lebih abstrak. Selain itu, pengenalan koordinat kartesius, persamaan garis dan bidang, dan konsep vektor juga perlu diberikan.
- d. Pendidikan Tinggi: pada jenjang ini, mahasiswa perlu memahami geometri dalam konteks yang lebih abstrak seperti aljabar geometri, geometri diferensial, dan geometri topologi. Kegiatan pembelajaran yang dapat diterapkan adalah membahas konsep geometri dalam konteks aplikasi ilmiah seperti fisika dan teknik.

Dalam semua jenjang pendidikan, guru juga dapat menggunakan teknologi seperti program komputer dan aplikasi untuk membantu siswa memahami konsep geometri yang lebih abstrak dengan lebih mudah dan efektif.

MASALAH KESULITAN BELAJAR DALAM PEMBELAJARAN GEOMETRI

Geometri mempunyai nilai penting di dalam kehidupan manusia dan juga merupakan tantangan besar dalam pembelajaran, karena siswa dan mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam mempelajari materi geometri. Jenis-jenis kesulitan yang timbul tersebut berdampak pada hasil belajar dan juga pada kemampuan-kemampuan matematis yang diharapkan terbentuk seperti berpikir logis, kritis, analitis, kreatif, dan sistematis.

1. Masalah Kesulitan dalam Belajar Geometri

Proses pengembangan keterampilan 5C (*critical thinking, connections, collaboration, creativity, dan communication*) siswa dapat mengalami hambatan yang disebabkan oleh kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pembelajaran. Kesulitan belajar tersebut akan menemui dua kemungkinan, yaitu kesulitan belajar teratasi atau kesulitan belajar tidak teratasi sehingga mengakibatkan

kesalahan dalam pemecahan masalah dan menimbulkan dampak negatif lainnya, seperti kecemasan atau rasa tidak percaya diri. Berbagai jenis kesulitan belajar juga dialami dalam pembelajaran geometri, baik dari jenjang sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi.

Wardhani (2020) melalui penelitian meta analisisnya mengungkapkan terdapat beberapa masalah dalam pembelajaran Geometri di sekolah sebagaimana pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Analisis Masalah dalam Pembelajaran Geometri

No	Bidang Masalah	Masalah dalam Pembelajaran Geometri
1	Masalah persepsi	- Siswa masih kesulitan dalam membedakan bangun geometri yang bentuk fisiknya hampir serupa, seperti persegi, persegi Panjang, belah ketupat, dan jajar genjang.
2	Masalah penggunaan prinsip, konsep, dan prosedur	- Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometri seperti kedudukan dua garis yang berpotongan, kedudukan dua garis yang bersilangan, jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis atau bidang, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang yang bersilangan, jarak dua bidang yang sejajar, serta konsep sudut. - Siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis dan melakukan operasi dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan geometri bidang dan ruang.
3	Miskonsepsi pada proses dan kegiatan visual	- Kesalahan dalam memahami materi geometri contohnya mahasiswa yang menganggap sudut dan persegi panjang sisinya harus selalu datar.

		- Kesalahan dalam memahami struktur bentuk bangun, yang terlihat dari mahasiswa yang salah dalam menentukan tinggi dan alas jajargenjang.
4	Masalah penggunaan deduktif aksiomatik	- Siswa kurang terlatih dalam pembuktian dengan metode deduktif serta belum dapat menerapkan teorema, definisi, dan aksioma untuk menyelesaikan permasalahan pembuktian, dan lemah dalam berlogika.
5	Lemah dalam koneksi dan penalaran geometri	- Siswa memiliki kelemahan dalam menghubungkan antara konsep geometri satu dengan yang lain dan juga sulit mengaitkannya dengan bidang matematika lainnya di luar geometri. Selain itu, kemampuan penalaran siswa juga masih lemah, terlihat dari banyaknya siswa yang tidak mampu menggunakan pengetahuan yang dimilikinya untuk membuktikan suatu permasalahan.

2. Jenis Kesulitan dalam Belajar Geometri

Beberapa masalah dalam pembelajaran Geometri pada Tabel 4.1 di atas memiliki keterkaitan dengan berbagai jenis kesulitan belajar yang terjadi pada siswa di berbagai jenjang. Jenis-jenis kesulitan tersebut antara lain sebagai berikut.

- a. Jenis Kesulitan Belajar Geometri di Sekolah Dasar dan Menengah
 - 1) Siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan prinsip, menerapkan konsep, dan menyelesaikan masalah matematika secara verbal (Fauzi & Arisetyawan, 2020).
 - 2) Siswa mengalami kesulitan dalam mengingat dalil atau konsep matematika, membedakan antara simbol dan angka, kesulitan

- menjelaskan apa yang diketahui serta berpikir abstrak (Untari : 2013).
- 3) Siswa mengalami kesulitan dalam melakukan analisis terhadap masalah sifat-sifat bangun datar geometri (Sholihah & Afriansyah, 2017).
 - 4) Siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan teorema, definisi, dan aksioma untuk menyelesaikan permasalahan pembuktian (Budiarto *et al.*, 2008).
 - 5) Siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antara pengetahuan geometri satu dengan yang lain dan juga sulit mengaitkannya dengan bidang matematika lainnya di luar geometri (Budiarto *et al.*, 2009).
 - 6) Siswa mengalami kesulitan dalam membedakan antara dua bangun geometri yang hampir sama bentuk fisiknya, juga belum mampu membedakan antara suatu bangun dengan bangun lain misalnya persegi Panjang, belah ketupat, dan jajargenjang. Mereka juga belum mampu memahami struktur bentuk suatu bangun dengan baik, yang terlihat dari salah dalam menentukan tinggi dan alas jajargenjang (Molinasari *et al.*, 2017).
 - 7) Siswa kesulitan membedakan yang akan dibuktikan dan yang diketahui (Budiarto, 2000)
 - 8) Siswa kesulitan dalam mengaitkan konsep geometri dengan konsep yang lain, dalam menyelesaikan masalah dengan teknik komputasi dan dalam melakukan visualisasi dan representasi matematis (Retnawati *et al.*, 2017; Sari & Roesdiana, 2019).
 - 9) Siswa mengalami kesulitan dalam memahami beberapa konsep geometri seperti kedudukan dua garis yang berpotongan, kedudukan dua garis bersilangan, jarak dua titik dengan kondisi jarak titik ke garis, jarak titik ke bidang, jarak dua bidang sejajar, dan jarak dua bidang bersilangan. Di samping itu siswa juga menghadapi kesulitan pada konsep sudut dengan kondisi sudut antara dua bidang yang berpotongan dan sudut antara garis yang menembus bidang (Roskawati, *et al.*, 2015).

b. Jenis Kesulitan Belajar Geometri di Perguruan Tinggi

- 1) Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menuliskan informasi yang telah diketahui dan yang ingin ditanyakan dari suatu permasalahan serta kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometri (Budiarto, 2009).
- 2) Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memanfaatkan pengetahuan geometri yang diperoleh geometri datar juga di SMA dalam memecahkan masalah di geometri ruang (Budiarto, 2000).
- 3) Mahasiswa PGSD mengalami beberapa jenis kesulitan dalam mempelajari geometri, yaitu: (a) kesulitan dalam melakukan operasi hitung, (b) kesulitan dalam memahami konsep dasar, (c) kesulitan dalam memahami masalah yang terdapat pada soal yang diberikan, dan (d) kurang teliti pada proses memecahkan masalah (Dirgantoro, 2019).
- 4) Mahasiswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan bangun ruang dan menggambar ilustrasi dari bangun dimensi tiga, sehingga dosen sering kali menggunakan model atau alat peraga konkret untuk membantu mahasiswa memahami konsep geometri dimensi tiga. Selain itu, mahasiswa juga mengalami kesulitan ketika diminta untuk memecahkan masalah geometri yang melibatkan pembuktian (Novita *et al.*, 2018).
- 5) Empat kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri dapat dijelaskan berdasarkan Taksonomi Bloom beserta solusinya yang mungkin, antara lain sebagai berikut (Yuwono, 2016).
 - (a) Mahasiswa mengalami kesulitan pada tingkat pemahaman, khususnya dalam memahami konsep tinggi dan alas jajargenjang, dan alternatif solusinya adalah dengan menggunakan model penilaian *Assessment for Learning* (AfL) dalam pembelajaran.
 - (b) Mahasiswa mengalami kesulitan pada tingkat penerapan, dalam menerapkan konsep kesebangunan pada bangun datar untuk menyelesaikan masalah secara benar. Salah satu alternatif pemecahannya adalah melalui pembelajaran yang menerapkan model penilaian AfL.

- (c) Mahasiswa mengalami kesulitan pada tingkat analisis, yaitu dalam pembuktian rumus luas segitiga menerapkan pendekatan luas jajargenjang. Diantara strategi untuk menyelesaikan masalah kesulitan tersebut yaitu dengan menerapkan pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL).
 - (d) Mahasiswa menghadapi kesulitan pada tingkat menilai, dimana mereka kesulitan memberikan penilaian yang tepat dan alasan yang logis pada suatu permasalahan. Untuk mengatasi hal ini, salah satu alternatif penyelesaiannya yaitu dengan menggunakan model penilaian *peer-assessment*.
- 6) Mahasiswa kesulitan pada materi hal sejajar, bersilangan, dan tegak lurus (Susilo, 2017). Susilo (2017) menjelaskan bahwa mahasiswa dari semua jenis gaya belajar VAK mengalami kesulitan tersebut. Namun secara khusus, ditemukan kesulitan ketika materi yang diberikan memiliki sedikit visualisasi pada mahasiswa dengan gaya visual (V). Sementara itu, juga ditemukan kesulitan untuk memahami materi yang disampaikan dengan proporsi yang rendah dalam diskusi atau penjelasan kata-kata dan dalam menulis matematika yang dialami oleh mahasiswa dengan gaya auditorial (A). Di sisi lain, juga ditemukan kesulitan untuk membuat dan memahami gambar stereometris pada mahasiswa dengan gaya kinestetik (K) (Susilo, 2017).

Kesulitan siswa dalam belajar geometri di sekolah dasar dan menengah dapat dipengaruhi oleh kesulitan yang dialami oleh kesulitan gurunya pada saat menjadi mahasiswa calon guru di perguruan tinggi. Hal ini nampak pada jenis kesulitan yang kurang lebih atau terdapat kemiripan. Pengetahuan terkait jenis kesulitan ini perlu diketahui oleh mahasiswa calon guru, dosen, maupun guru agar dapat dirumuskan strategi untuk memperoleh solusi masalah kesulitan belajar geometri, karena peran geometri sangat berguna dalam berbagai bidang kehidupan.

Geometri memiliki nilai manfaat yang besar bagi kehidupan manusia dan sekaligus merupakan tantangan yang signifikan dalam proses pembelajaran, khususnya banyaknya kesulitan yang dihadapi mahasiswa. Banyaknya kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam mempelajari geometri dapat berdampak pada hasil belajar serta kemampuan matematis, seperti kemampuan dalam berpikir kritis, kreatif, analitis, logis, sistematis, dan lainnya.

Terdapat lima kategori faktor-faktor penyebab kesulitan belajar yang diungkap oleh Cooney, Davis, dan Henderson (dalam Widdiharto, 2008), kelima faktor tersebut yakni: (1) faktor fisiologis (seperti gangguan pendengaran, gangguan penglihatan, gangguan neurologis, kelelahan, dan lain sebagainya); (2) faktor sosial (termasuk kurangnya perhatian dan kasih sayang, hubungan yang tidak harmonis antara mahasiswa dengan orang tua, kegiatan ekstra kampus, kondisi ekonomi keluarga, dan sejenisnya); (3) faktor emosional (seperti cemas, rasa takut, atau tidak menyukai matematika); (4) faktor intelektual (seperti gaya belajar, IQ, gaya berpikir, kemampuan spasial, kemampuan komputasi, dan lain-lain); dan (5) faktor pedagogis (termasuk kurangnya kecocokan antara dosen dengan strategi, pendekatan, dan metode pembelajaran yang digunakan).

Terkait faktor paedagogis, untuk mengatasi kesulitan belajar mahasiswa, media dan metode pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan sudah semestinya disesuaikan dengan latar belakang dan kondisi mahasiswa. Metode pembelajaran yang beragam disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang diinginkan, seperti diskusi, penugasan, latihan, tanya jawab, ceramah, demonstrasi, kooperatif, kolaborasi, dan lainnya. Selain itu, media pembelajaran juga dikembangkan secara variatif dengan penggunaan beberapa software untuk membantu pemahaman dan latihan mahasiswa sehingga kesulitan belajar mereka dapat tereduksi.

Upaya untuk mengembangkan kemampuan matematis dan mengatasi kesulitan belajar, dapat digunakan beberapa strategi pembelajaran ataupun aktivitas belajar berikut ini.

- a. Membaca Materi Secara Teratur: Salah satu cara terbaik untuk memahami geometri adalah dengan membaca materi secara teratur (Coxeter, 1961; Pedoe, 2013; Alexander, & Koeberlein, 2014). Mahasiswa diminta memulai membaca buku geometri dasar, kemudian naikan tingkatnya secara bertahap.
- b. Mencari Sumber Belajar: Sumber belajar untuk geometri tersedia di banyak tempat, mulai dari buku hingga video tutorial online. Diupayakan sumber belajar yang dicari sesuai dengan gaya belajar masing-masing. Beberapa sumber belajar yang dapat diakses secara daring antara lain: Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/math/geometry/>); Brilliant.org (<https://brilliant.org/geometry/>); Mathsfun.com (<https://www.mathsfun.com/geometry/index.html>); YouTube (<https://www.youtube.com/>); dan lainnya.
- c. Mencoba Mengerjakan Soal-Soal: Untuk memahami geometri, mahasiswa harus menguasai konsep dan menerapkannya dalam soal-soal. Diberikan soal-soal yang sesuai untuk tingkat kemampuan matematis tertentu mahasiswa dan dikerjakan secara mandiri.
- d. Membuat Sketsa dan Gambar: Membuat sketsa dan gambar dapat membantu mahasiswa memvisualisasikan konsep-konsep geometri dengan lebih baik (Jacobs, 2003).
- e. Menggunakan Alat Bantu Belajar Aplikasi dan Software: Banyak alat bantu belajar geometri yang tersedia, seperti alat peraga, gambar, dan model. Menggunakan aplikasi dan software seperti Geometri Sketchpad dan GeoGebra dapat membantu memvisualisasikan konsep geometri secara interaktif. Penggunaan alat bantu belajar tersebut untuk membantu memvisualisasikan konsep-konsep geometri. Beberapa alat bantu tersebut antara lain: Geometri Sketchpad (<https://www.keycurriculum.com/products/geometers-sketchpad/>); GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>); Wolfram Alpha (<https://www.wolframalpha.com/>); dan lainnya.
- f. Membuat Rangkuman Konsep: Membuat rangkuman konsep atau mind map dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep geometri dengan lebih baik.

- g. Menjelaskan Konsep dengan Bahasa Sendiri: Mencoba untuk menjelaskan konsep geometri dengan bahasa mahasiswa sendiri dapat membantu memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap konsep tersebut.
- h. Mencari Contoh Kasus Nyata: Mencari contoh kasus nyata atau aplikasi dari konsep geometri dapat membantu mahasiswa memahami konsep tersebut dengan lebih baik.
- i. Berdiskusi dengan Teman atau Guru/Dosen: Mendiskusikan konsep geometri dengan teman atau guru/dosen untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik. Diskusi juga dapat membantu mahasiswa memperbaiki pemahaman dan menyelesaikan kesulitan dalam pemahaman materi.
- j. Berlatih dengan Konsisten: Belajar geometri membutuhkan waktu dan latihan yang konsisten. mahasiswa diminta mencari waktu belajar yang cukup dan teratur, dan melakukan latihan secara rutin untuk meningkatkan kemampuan mereka.
- k. Mencari Bantuan Tambahan: Jika mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi geometri, mahasiswa diminta jangan ragu untuk mencari bantuan tambahan dari teman, guru/dosen ataupun tutor. Mereka dapat membantu menjelaskan konsep yang sulit dipahami.

Pemilihan skenario pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan matematis juga ditujukan untuk mengatasi kesulitan belajar, sehingga diperhitungkan terkait jenis dan faktor penyebab kesulitannya. Aktivitas pembelajaran yang dipilih untuk membantu mengurangi kesulitan belajar mahasiswa tersebut, kemudian bisa dikombinasikan dengan kegiatan-kegiatan atau metode-metode untuk mengembangkan kemampuan matematis sehingga kegiatan-kegiatan pengembang kemampuan matematis maupun kegiatan untuk mengatasi kesulitan belajar bisa berjalan seiringan.

Dalam rangka konstruksi kemampuan matematis termasuk 5C yang terdiri dari *critical thinking*, *connections*, *collaboration*, *creativity*, dan *communication*, sebagai salah satu strategi pembelajaran yang dapat dilakukan adalah dengan membuat skenario latihan soal sebagai modal utama dengan menggunakan masalah matematis berupa pertanyaan yang disusun berdasarkan

indikator-indikator keterampilan atau kemampuan matematis yang dituju. Dalam konteks perkuliahan Geometri, mahasiswa akan mempelajari objek-objek geometri, diantaranya titik, sinar garis, garis, sudut, segmen/ruas garis, jajar genjang, lingkaran, segitiga, parabola, elips, tabung, prisma, kubus, bola, limas, paraboloida, hiperboloida, elipsoida, dan objek geometri lainnya, yang akan membantu mereka dalam membangun kemampuan matematis.

Terdapat tiga tahap dalam upaya mengatasi kesulitan belajar untuk konstruksi kemampuan matematis, yaitu (1) mereduksi kesulitan-kesulitan belajarnya, (2) memilih strategi atau skenario pembelajaran yang sesuai dengan jenis maupun faktor yang menyebabkan kesulitannya, serta (3) mengembangkan kemampuan-kemampuan matematisnya. Tahapan tersebut bisa dilakukan dengan dinamis, baik secara bersamaan maupun berurutan. Jika jenis maupun faktor yang menyebabkan kesulitannya telah diketahui sebelum dilaksanakan pembelajarannya, maka tahapan tersebut dapat dilaksanakan secara berurutan. Namun, jika jenis maupun faktor yang menyebabkan kesulitannya baru diketahui pada waktu dilaksanakan pembelajaran, tahapan tersebut harus dilakukan secara simultan atau bersamaan.

Dalam upaya meningkatkan kemampuan matematis mahasiswa, untuk mengelola kelas ini dosen harus memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran/tujuan, materi, serta media pembelajaran. Dosen dapat memilih beberapa strategi pembelajaran, seperti pembelajaran aktif, kooperatif, metode diskusi berpasangan, ataupun memberikan instruksi dan/atau pertanyaan yang dapat membantu mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan belajar untuk mengembangkan aspek kemampuan matematis mereka. Diantara pertanyaan dan/atau instruksi yang dapat diberikan kepada mahasiswa adalah meminta mahasiswa memberikan bukti, alasan, tujuan akhir atau implikasi, meminta pendapat lain atau penjelasan lebih lanjut, meminta mahasiswa mencari alternatif solusi masalah, serta meminta mahasiswa mengevaluasi atau menelusuri kesalahan jika jawaban tidak benar (King, 1995; Zhao, Pandian, & Singh, 2016). Langkah

selanjutnya yang harus dilakukan oleh dosen adalah membuat instrumen penilaian yang dirancang untuk membantu mengembangkan aspek kemampuan matematis dengan merancang pertanyaan-pertanyaan atau soal yang tidak terstruktur (*ill-structured*), dapat juga dengan mengembangkan masalah-masalah atau pertanyaan-pertanyaan yang belum pernah ditemukan sebelumnya. Hal ini akan membantu dalam mengembangkan kemampuan matematis mahasiswa secara efektif.

Dalam rangka pengembangan kemampuan matematis mahasiswa, khususnya dalam geometri, dosen harus mempersiapkan strategi atau upaya pada tahap perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Pelaksanaan pembelajaran merupakan tahapan penting karena melibatkan interaksi langsung dengan mahasiswa. Strategi pembelajaran diaplikasikan melalui kegiatan belajar mengajar, arahan, pertanyaan, dan soal/tugas yang mendorong dan mendukung kemajuan kemampuan matematis mahasiswa. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan kemampuan dosen dalam pengelolaan kelas dan menyajikan pertanyaan yang efektif.

Dalam memilih strategi pembelajaran, perlu mempertimbangkan kondisi dan latar belakang mahasiswa, baik dengan metode klasikal, kelompok, berpasangan, maupun individu. Begitu juga dalam memilih soal atau masalah matematika, perlu dipilih dengan selektif dan disesuaikan dengan tingkat kesulitan yang berjenjang, serta menyesuaikan indikator kemampuan matematis yang hendak dikembangkan dan juga kurikulum yang berlaku.

SIMPULAN

Geometri memiliki manfaat yang luas bagi kehidupan manusia, sehingga menjadi ilmu pengetahuan yang penting untuk dikuasai dan diajarkan dalam pembelajaran di sekolah hingga perguruan tinggi. Sebagaimana matematika, melalui pembelajaran geometri diharapkan mampu dikembangkan kemampuan

matematis termasuk 5C yang terdiri dari *critical thinking*, *connections*, *collaboration*, *creativity*, dan *communication*. Geometri dianggap sangat penting dalam kehidupan manusia, tetapi proses pembelajarannya memiliki tantangan besar karena banyak kesulitan yang dihadapi oleh siswa dan mahasiswa, mulai dari tingkat sekolah hingga perguruan tinggi. Jenis kesulitan yang beragam ini dapat mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan matematis mereka. Sehingga pengetahuan terkait manfaat sekaligus jenis kesulitan dalam mempelajari Geometri menjadi modal penting bagi mahasiswa calon guru, guru maupun dosen dalam mempersiapkan perencanaan pembelajaran untuk memilih strategi yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dan pengembangan keterampilan matematis siswa dicapai dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Semarang atas dana hibah Penelitian Dasar yang diberikan melalui Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Negeri Semarang Nomor: SP DIPA-023.17.2.677507/2022, tanggal 17 November 2021 sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dana DIPA UNNES Tahun 2022 Nomor 104.8.4/UN37/PPK.3.1/2022, tanggal 8 April 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir., 2009. *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*.
- Alexander, D.C., & Koeberlein, G.M., 2014. *Elementary Geometry for College Students*. Cengage Learning.
- Bass, H., 2017. *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-making in Mathematics*. Routledge.
- Berlinghoff, W.P., & Gouvêa, F.Q., 2021. *Math Through the Ages: A Gentle History for Teachers and Others Expanded Second Edition*, Vol. 32. American Mathematical Soc.

- Brumfiel., 1960. *Teachers Manual for Geometry*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc, U.S.
- Budiarto, M.T., 2000. Pembelajaran Geometri dan Berpikir Geometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika "Peran Matematika Memasuki Milenium III"*, 2. Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya.
- Budiarto, M.T., Khabibah, S., & Setianingsih, R., 2008. *Membangun Level Abstraksi Siswa SMP dalam Memahami Konsep Geometri*. Penelitian Fundamental Tahun Pertama. Pusat Penelitian Unesa Surabaya.
- Budiarto, M.T., & Sofyana, A., 2011. *Profil Keterampilan Geometri Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Level Perkembangan Berpikir*. Van Hiele. Surabaya: Pusat Penelitian IKIP Surabaya.
- Budiarto, M.T., & Artiono, R., 2019. Geometri Dan Permasalahan Dalam Pembelajarannya (Suatu Penelitian Meta Analisis). *JUMADIKA Jurnal Magister Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Carter, N., 2021. *Visual Group Theory*, Vol. 32. American Mathematical Soc.
- Chappell, M.F., & Thompson, D.R., 2013. *Teaching Mathematics: A Handbook for Primary and Secondary School Teachers*. Routledge.
- Clements, D.H., & Sarama, J., 2009. *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach*. Routledge.
- Coxeter, H.S.M., 1961. *Introduction to Geometry*. John Wiley & Sons, New York, London.
- Davis, B., & Stephens, E., 2015. *Spatial Reasoning in the Early Years: Principles, Assertions, and Speculations*. Routledge.
- Dirgantoro, K.P.S., 2019. Analisis Kesulitan Mahasiswa PGSD pada Mata Kuliah Geometri. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), pp.13-26.
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A., 2020. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), pp.27-35.
- Hartshorne, R., 2013. *Geometry: Euclid and Beyond*. Springer Science & Business Media.

- Jacobs, H.R., 2003. *Geometry: Seeing, Doing, Understanding*. Macmillan.
- Molinasari, N., Sujadi, I., & Aryuna, D.R., 2017. Analisis Tingkat Berpikir Siswa Kelas Vii Semester II Smp Negeri 14 Surakarta dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Jajargenjang dan Belah Ketupat. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika SOLUSI*, 1(6), pp.8-16.
- National Council of Teachers of Mathematics., 2020. *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Novita, R., Prahmana, R.C.I., Fajri, N., & Putra, M., 2018. Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), pp.18-29.
- Pedoe, D., 2013. *Geometry: A Comprehensive Course*. Courier Corporation.
- Portnoy, B., 2018. *The Geometry of Wealth: How to Shape a Life of Money and Meaning*. Harriman House Limited.
- Retnawati, H., Arlinwibowo, J., & Sulistyaningsih, E., 2017. The Students' difficulties in Completing Geometry Items of National Examination. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 8(4), pp.3.
- Roskawati, R., Ikhsan, M., & Juandi, D., 2015. Analisis Penguasaan Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Geometri. *Jurnal Didaktik Matematika*, 2(1).
- Sari, R.M.M., & Roesdiana, L., 2019. Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Geometri. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), pp.209-214.
- Selby, P.H., 1975. *Geometry and Trigonometry for Calculus*, Vol. 17. Wiley.
- Sholihah, S.Z., & Afriansyah, E.A., 2017. Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), pp.287-298.

- Suhito, S., 2018. Menumbuhkan Kemampuan Kognitif Dimensi Konseptual dalam Perkuliahan Geometri pada Jurusan Matematika FMIPA Unnes. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, pp.464-470.
- Susilo, B.E., 2017. Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Pada Materi Hal Sejajar, Bersilangan, Dan Tegak Lurus Dalam Mata Kuliah Geometri Ruang Ditinjau Dari Gaya Belajar Mahasiswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial dan Humaniora*, 3(2).
- Untari, E., 2013. Diagnosis Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Pecahan pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 13(1), pp.1-8.
- Widdiharto, R., 2008. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remidinya*. Yogyakarta: Depdiknas, PPPPTK Yogyakarta.
- Wardhani, I.S., 2020. Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis). *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-Nilai Islami)*, 3(1), pp.124-129.
- Yuwono, M.R., 2016. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berdasarkan Taksonomi Bloom dan Alternatif Pemecahannya. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 9(2), pp.111-133.

BAB V. DIMENSI KOGNITIF DAN URGENSI PENGAJARAN PATRIOTISME LOKAL DI SEKOLAH

Cahyo Budi Utomo¹ dan Ganda Febri Kurniawan²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Sejarah, FISIP,

Universitas Negeri Semarang

cahyo.bu@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v1i6.137>

ABSTRAK

Tulisan ini mendeskripsikan dimensi etika dalam pengajaran patriotisme lokal di sekolah. Patriotisme lokal dapat diajarkan melalui beragam metode dan model pembelajaran. Namun, muatan nilai dalam patriotisme lokal lebih efektif dieksplorasi dengan metode pembelajaran yang mengandalkan proses eksplorasi dan aktivitas seperti diskusi dan bermain peran. Metode itu aplikatif dalam model pencarian dan penemuan. Model pembelajaran inovatif yang berbasis pada ektivitas peserta didik mampu mengembangkan kemampuan berpikir rasional dan sekaligus menginternalisasi nilai yang terkandung dalam kisah-kisah patriotisme lokal. Proses pencarian dan penemuan itu akan melatih peserta didik untuk berpikir akademis, untuk memaknai sejarah sebagai satu pengetahuan yang dibentuk dengan proses kritis. Pengembangan pengetahuan patriotisme lokal itu juga perlu didukung oleh wawasan guru yang aktual tentang lingkungan historis di sekitar sekolah, guru yang aktif dalam menelaah sejarah-sejarah under cover, yang belum banyak dibicarakan di kelas sejarah. Kesimpulannya, menginternalisasi dan mengeksplorasi dimensi etika dalam pengajaran patriotisme lokal relevan dilakukan untuk mengembangkan wawasan baru dan kemampuan telaah kritis peserta didik terhadap potensi sejarah lokal di sekitar mereka.

Kata Kunci: Dimensi Etika, Patriotisme Lokal, Pengajaran Sejarah

PENDAHULUAN

Pembelajaran sejarah Indonesia yang diajarkan selama ini menghadapi beberapa tantangan dalam mengajarkan keteladanan dan nilai yang bersumber dari tokoh. Tantangan yang pertama adalah masalah makna dari teladan itu sendiri, yang sering mengalami polemik, seperti tokoh Sukarno, yang sebagian orang menyanjung dan sebagian lainnya masih konsisten menghujat, kebenaran dalam sejarah masih bersifat sangat relatif (Kurniawan *et al.*, 2019; Sumaludin, 2018). Tantangan berikutnya adalah, absennya sejarah lokal yang menciptakan problema dalam mengenalkan situasi sejarah di lingkungan peserta didik. Masalah yang kedua diperparah oleh kebiasaan guru yang berhenti 'membaca' dan terbiasa menggunakan materi secara instan (Hatmono, 2021; Romadi & Kurniawan, 2017; Utomo, 2021). Kondisi ini tentu saja problematis, pembelajaran sejarah belum menjadi ruang yang demokratis dalam mengembangkan kemampuan akademis peserta didik.

Peristiwa sejarah penuh dengan perbuatan heroik. Pada hakekatnya, tokoh sejarah adalah patriot dan pemimpin bangsa. Seorang patriot dan seorang pemimpin dapat melakukan sesuatu dengan sukses besar, tetapi juga sesuatu dengan tingkat keberhasilan yang rendah atau bahkan gagal (Allison *et al.*, 2016). Mempelajari ceritanya dapat menjelaskan tentang seorang patriot dan pemimpin yang berhasil, kurang berhasil, atau gagal. Berdasarkan penelitian ini, peserta didik sejarah dapat memikirkan hal lain selain apa yang dilakukan oleh para patriot dan pemimpin tersebut. Peserta didik dapat menjadi "patriot" dan pemimpin dengan meneliti apa yang terjadi di komunitas mereka, menemukan solusi, dan merencanakan tindakan heroik dan kepemimpinan untuk mengimplementasikan solusi tersebut. Mungkin alurnya berupa konsep yang tertuang dalam bentuk tulisan (Khalilovich *et al.*, 2022; Winarti, 2017). Kreativitas dalam pembelajaran sejarah dapat dicapai melalui penerapan proses belajar menulis dan menelaah yang sistematis.

Patriotisme lokal tidak hanya dimiliki dimensi politik dan hanya dapat dilakukan dalam posisi politik. Patriotisme lokal

terjadi dalam semua dimensi kehidupan masyarakat. Patriotisme lokal dapat ditemukan dalam dimensi ekonomi, masyarakat, budaya, seni, olahraga, ilmu pengetahuan, teknologi, kehidupan beragama, pertanian, dan transportasi (Utomo, 2022). Semakin luas dimensi kehidupan yang menjadi bahan pembelajaran sejarah, semakin besar pula peluang yang dimiliki peserta didik untuk menjadi patriot dan pemimpin selanjutnya.

Semakin luas dimensi kehidupan yang menjadi bahan pembelajaran sejarah, semakin dekat peserta didik dengan patriotisme lokal, serta semakin tinggi “kompetisi” untuk menjadi patriot selanjutnya dalam berbagai dimensi kehidupan masyarakat (Ainina, 2014; Shavab, 2018; Wardani *et al.*, 2017; Yefterson *et al.*, 2020). Semakin banyak patriot maka sikap dan potensi mereka menjadi model yang dapat membangun kehidupan masyarakat yang lebih baik, mereka semakin bersaing untuk berbagai hal kreatif yang berguna bagi diri mereka sendiri dan orang banyak.

Dalam perbuatan heroik dan kepemimpinan, seseorang siap berkorban. Berkorban ketika tujuannya gagal, berkorban ketika orang tersebut harus melakukan sesuatu yang mungkin tidak berhasil (Mamadzhanov, 2021; Van, 2022). Kesediaan berkorban adalah dasar patriotisme lokal dan karenanya harus dikembangkan dalam pendidikan sejarah. Kesediaan berkorban adalah kualitas manusia yang dibutuhkan setiap peserta didik untuk menjadi patriotisme lokal.

Peristiwa sejarah dapat memberikan pelajaran yang sangat signifikan tentang pengorbanan dan tindakan patriotik dan kepemimpinan. Masalahnya, ketika pelajaran sejarah diajarkan, peserta didik hanya diminta untuk mengingat nama-nama patriot dan pemimpin, nomor tahun tindakan para patriot tersebut, dan hasil dari tindakan tersebut, padahal mereka harus mengingat mengapa para patriot itu memiliki keutamaan untuk diteladani (Ahmad, 2014). Patriot mengambil tindakan tersebut. Pengajaran sejarah tidak melanjutkan proses pembelajaran dengan melakukan penelitian lebih dalam, mengajak peserta didik berdiskusi berbagai topik terkait patriotisme lokal, dilanjutkan dengan kegiatan tindak lanjut untuk kehidupan kontemporer yang diteliti. Tentu saja,

terserah guru sejarah untuk memutuskan acara mana yang akan digunakan untuk melakukan studi tentang patriotisme lokal.

Kurikulum yang berlaku telah menciptakan “knowledge stuck” atau pengetahuan yang macet, tidak mengalami kemajuan dan perkembangan. Hal itu terjadi pada pengajaran patriotisme lokal. Tokoh yang dikenali sebagai patriot adalah ia yang secara politis memiliki peranan dalam perjuangan kemerdekaan dan namanya ada di dalam buku teks, sedangkan tokoh yang tidak ditulis di buku teks tidak pernah diperkenalkan kepada peserta didik, sehingga patriotisme tidak diajarkan secara humanis (Kurniawan, 2022; Persada, 2019; Purwanta, 2013). Tokoh di ranah lokal dan kiprahnya yang berserakan perlu direkonstruksi untuk mendapatkan perspektif yang berbeda tentang sejarah, bahwa sejarah bukanlah sesuatu yang diberikan/diceritakan, tetapi yang disusun/ditulis melalui suatu proses penelitian, meskipun dalam koridor yang sangat sederhana. Kondisi yang demikian perlu dibiasakan dalam pengajaran sejarah Indonesia untuk menciptakan suasana baru.

Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan dimensi etika dalam pengajaran patriotisme lokal di sekolah. Fokus utama dalam tulisan ini adalah tentang bagaimana etika dapat dieksplorasi dan seperti apa yang menjadi kategori etika, serta pengajaran materi patriotisme lokal yang dapat dikembangkan di sekolah. Kontribusi penelitian ini terletak di usulan gagasan tentang inovasi pengajaran sejarah dari segi internalisasi nilai dan eksplorasi materi yang bersumber dari khasanah pengetahuan lokal yang tidak terlepas dari narasi besar sejarah nasional.

ETOS, LOGOS, PATOS DALAM PATRIOTISME LOKAL

Ethos, logos, dan patos adalah strategi persuasi dalam masyarakat dan metode Aristotelian untuk penggunaan bukti dalam kerangka kebijaksanaan. Fungsi identitas politik etos dan logos adalah salah satu strategi yang membentuk identitas kewargaan di negara multietnis (Merry, 2009). Logos dan patriotisme lokal dapat menghalangi kompromi pragmatis. Kontroversi mengenai apakah seseorang adalah patriot atau

pengkhianat – misalnya, Edward Snowden – menunjukkan bahwa status seorang patriot dapat dibingkai oleh media sosial dan cerita tradisional, alat pengatur dengan intensitas sosial. Dengan demikian, ‘anti-patriotik’ telah sering dibahas dan membentuk tradisinya sendiri, terutama dalam fiksi, novel, dan puisi. Bahkan patriotisme lokal telah menggunakan "strategi kontranaratif" untuk merekonstruksi penceritaan dan terorisme untuk merusak etos dan logos dengan cara memberi sudut pandang yang tidak adil (Bader, 2006). Batasan patriotisme lokal telah digambarkan sebagai "yang tersembunyi, fantasi dari etos seorang patriot" dan belum banyak diungkap di publik. Dengan demikian ada diskusi yang berkembang tentang interpretasi patriot dan anti-patriotik (Utomo, 2021). Selain itu, penelitian tentang perilaku patriotisme tidak menarik peneliti sosial hingga abad ke-21, ketika penelitian tersebut mencapai titik kritis atau ‘masa gelap’ dari aktivitas dan produksi ilmiah dalam berbagai variasinya.

Inisiasi studi patriotisme lokal dalam pembelajaran, yang didefinisikan sebagai studi tentang bagian terbaik dari sifat manusia, ironisnya dibentuk oleh teori disfungsi manusia, penyimpangan klinis, dan asal mula kejahatan. Selama pertengahan abad ke-20, para sarjana mengalihkan penekanan mereka dari aspek terburuk kemanusiaan ke yang terbaik, seperti yang terlihat dalam gerakan humanistik dalam psikologi dan kemudian dengan lahirnya psikologi positif pada 1990-an. Patriotisme lokal secara mendasar telah menggeser *Zeitgeist* yang berlaku dalam ilmu sosial dan disiplin ilmu lainnya (Utomo, 2019). Gagasan bahwa manusia biasa mampu melakukan tindakan patriotik diperkenalkan sebagai ‘banalitas etika’ dan patriotisme lokal sekarang dilihat sebagai sumber pertumbuhan manusia yang kaya akan pengetahuan dan imajinasi. Banyak studi luar biasa tentang teladan moral telah dilakukan, mensintesis karya tentang patriotisme lokal dan kepemimpinan.

Salah satu pendekatan modern terhadap patriotisme telah diadopsi oleh peneliti Eropa Kinsella, Ritchie, dan Igou (2015), yang menggunakan metode kognitif sosial yang canggih untuk memahami persepsi awam tentang patriot. Penelitian tentang

patriotisme ini agak berbeda dari studi patriotisme itu sendiri, karena patriotik dan anti-patriotik keduanya memiliki logika dan politik dengan sikap yang mendukung atau tidak mendukungnya (Bader, 2006). Patriotisme lokal, peneliti berpendapat, tetap perlu melibatkan unsur politik di bawah fenomenologi melalui satu pendekatan yang humanis. Dengan demikian, filsafat, retorika dan literatur tentang patriotisme lokal, dan logos, etos, dan patos dalam narasi, mencerminkan pendekatan kognitif sosial psikologis dan canggih dengan implikasi untuk ilmu kecerdasan buatan. Oleh karena itu, gerakan aktivisme, melalui fungsionalisme sistematis, menawarkan platform yang ideal untuk penyatuan antara ilmuwan dan praktisi. Patriotisme lokal, seperti yang ditunjukkan oleh beberapa sarjana di seluruh dunia, terdiri dari fenomena empati, keberanian, altruisme, kepemimpinan, makna, moralitas, pengorbanan, ketahanan, kebijaksanaan, dan pelayanan kepada orang lain. Konsepsi, pembentukan, dan karakteristik patriotisme lokal telah mendapat kajian menyeluruh, dari mitologi patriotik sasaran hingga banalitas etika, dari patriotisme lokal hingga anti patriotik, dan dari patriotisme epistemologis hingga patriotisme ontologis.

Patriotisme lokal dipelajari secara interdisipliner, multidisipliner, dan transdisipliner (Utomo, 2022). Namun, asumsi umum di bawah persimpangan dan konseptualisasi ini dapat ditentukan dengan mendekonstruksi bagaimana patriot mengatur individu untuk menjadi jenis orang tertentu, dan dengan mempertanyakan mengapa patriot dianggap dapat dipercaya oleh individu dengan mengeksplorasi keahlian, kepercayaan, dan kredibilitas dalam debat kontemporer. Bagaimana orang mengamati patriotisme tertentu dan menginternalisasikannya sebagai keyakinan? Strategi pengaturan logos dan etos, yang secara khusus ditunjukkan dalam kesedihan orang, membuat peneliti mempertanyakan apa yang diberikan oleh pengaturan ini kepada individu dan masyarakat. Apakah ini bisa menjadi strategi persuasi tertentu dengan manipulasi implisit atau eksplisit bukanlah penilaian pribadi peneliti. Sebaliknya, peneliti menggunakan analisis diskursif untuk mengidentifikasi dan mendekonstruksi

fenomena ini dan mengeksplorasi maknanya bagi individu dan masyarakat (Van Dijk, 1993).

Patriotisme lokal secara historis didefinisikan dan didasarkan pada perjuangan bangsa, daerah, dan budaya mereka, dan dengan demikian patriotisme lokal adalah salah satu dasar logos dan etos dalam masyarakat, yaitu, salah satu strategi persuasi diri untuk mendukung subjek dalam kesedihan. Dari sekian banyak kisah patriotisme lokal yang menggambarkan perilaku patriot, dua di antaranya paling menonjol. Pertama adalah citra seorang patriot yang membela tanah airnya dengan mengorbankan kepentingan pribadinya untuk publik. Yang kedua adalah pahlawan yang berani menantang otoritas sebagai martir demi keadilan.

KONSTRUK IMAJINASI PATRIOTISME LOKAL

Apakah patriotisme lokal semacam ini membentuk etiket manusia, atau apakah guru dapat menciptakan patriotisme lokal seperti itu? Kartodirdjo (1986), yang menciptakan karakter Haji Wasid, dalam *Pemberontakan Petani Banten* telah menangkap patriotisme lokal dalam kehidupan sehari-hari dan budaya tradisional. Meskipun tidak jelas apakah Kartodirdjo terpengaruh oleh patriotisme ini, tetapi hari ini dia terkenal karena karyanya, dan dia telah membantu membangun suatu paradigma berpikir sejarah yang relatif baru: multidimensional. Selanjutnya, makna patriotisme lokal bagi individu berbeda-beda. Misalnya, peneliti mewawancarai peserta didik yang lahir setelah tahun 2000. Meskipun mereka memiliki definisi patriotisme lokal masing-masing, mereka juga mengatakan bahwa patriotisme lokal membentuk hidup mereka dengan cara yang bermakna:

“Kisah Pemberontakan Petani, saya suka peran dan aktornya. Saya suka caranya, semangatnya dalam apa yang dia kejar. Dia gigih dan ketat dengan dirinya sendiri. Peran itu memberi saya kesan bahwa dia sangat mementingkan cinta dan kebenaran dan melakukan segalanya untuk teman-temannya. Dia sangat adil dan tulus.”

“Dia benar dan terobsesi dengan apa yang dia cintai. Meskipun dia merindukan kehidupan bebas dan patriotik, dia juga memperhatikan kenyataan dan peduli dengan status dan uang. Tokoh utama bukan tipe orang yang besar kepala. Dia bisa mempertaruhkan nyawanya untuk menyelamatkan nyawa manusia lain.”

Sebagai ego ideal, patriotisme lokal sering ditemukan pada orang dalam cerita yang kita kenali. Seorang patriot, bagaimanapun juga, adalah seorang individu biasa yang juga memiliki kekurangan dan kelebihan. Patriotisme lokal juga merupakan cita-cita emosional yang mendorong segala bentuk usaha keras manusia. Individu dengan demikian menciptakan patriot dalam benak mereka, dan mereka berharap bisa menjadi patriot biasa yang tersembunyi atau mengembangkan semacam ego heroik. Ini juga dikenal sebagai imajinasi patriotik, yang memainkan peran penting dalam upaya heroik di balik penciptaan kesadaran. Sumber ego ini mungkin membuat orang menjadi disiplin diri dan puas diri. Ketika individu rela mengorbankan sesuatu dalam suatu usaha, masyarakat akan secara bertanggung jawab mengikuti aturan bawaannya untuk menjaga konsistensi. Jika tidak, rasa malu dan penghinaan mungkin akan terjadi.

Meskipun individu mungkin terlibat dalam semacam ‘isomorfisme narsistik’ dan bahkan mungkin mengembangkan identitas delusi untuk menjadi ‘diri mereka yang lebih baik’, sebagian besar masyarakat juga dapat menjadi lumpuh, didominasi oleh kepribadian yang dianggap sakit. Sebagai ‘hal yang ditafsirkan secara terbuka’ yang dihasilkan dari paksaan moral, patriotisme semacam itu dapat menyebabkan amoralitas yang dibenarkan untuk mendapatkan konsesi dan dengan demikian menjamin seorang individu berkomitmen mewujudkan moralitas di dalam komunitasnya.

MASALAH PELAJARAN SEJARAH DAN URGENSI PATRIOTISME LOKAL

Pendidikan harus mengembangkan manusia dengan nilai-nilai kemanusiaannya (Susilawati, 2021). Nilai-nilai kemanusiaan dibangun dalam diri setiap peserta didik dalam kerangka luas yang disebut jati diri bangsa. Pembangunan manusia yang berlangsung dalam kerangka jati diri bangsa ini menjadi modal besar, yang dengannya bangsa dapat melanjutkan pembangunannya, melindungi kehidupan nasional yang positif, bersaing dan memajukan kehidupan internasional. Pembangunan manusia dalam jati diri bangsa ini menciptakan landasan yang kuat bagi pembangunan cita-cita nasional yang terkandung dalam Pancasila.

Pendidikan sejarah adalah pendidikan yang berhubungan dengan manusia dan kemanusiaan. Peristiwa sejarah merupakan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan seseorang. Peristiwa sejarah menggambarkan perjuangan, keberhasilan, dan kegagalan masyarakat dalam membangun jati diri bangsa. Peristiwa sejarah bukanlah perjuangan manusia untuk dirinya sendiri, tetapi selalu untuk kehidupan bangsanya (Franco *et al.*, 2018). Patriot yang tertulis dalam peristiwa sejarah adalah orang-orang yang hidup dalam komunitas yang disebut bangsa. Oleh karena itu, bahan ajar sejarah merupakan materi yang secara sempurna menggambarkan perjalanan kehidupan bangsa dari awal kehidupan sebelum terbentuknya kehidupan berbangsa, terbentuknya kehidupan berbangsa dan perjalanan hidup berbangsa dalam terbentuknya jati diri. Keberhasilan dan kegagalan adalah dinamika yang harus dipelajari oleh generasi baru dan berkembang lebih baik karena mereka memberikan identitas nasional mereka.

Perjalanan kehidupan bangsa Indonesia diwarnai dengan perjuangan yang penuh pengorbanan. Pengorbanan itu dilakukan ketika para pemikir nasionalis di awal abad ke-20 mulai mempertimbangkan keberadaan bangsa baru di wilayah luas yang masih menjadi jajahan Belanda. Pengorbanan dilakukan seiring para pemimpin negara memantapkan tekadnya untuk mengambil sumpah yang dikenal dengan Sumpah Pemuda: Satu Negara, Satu Negara Indonesia, Satu Rakyat Indonesia, Satu Bahasa Indonesia (Ricklefs, 2005). Siapa mereka dan otoritas apa yang berani mereka sumpah. Mereka bukan pewaris kerajaan pulau yang secara

tradisional memiliki wilayah yang mereka sebut Indonesia. Mereka bukanlah pewaris kerajaan pulau yang berhak mengatakan bahwa bangsa ini bersatu dan akan menjadi bangsa Indonesia. Mereka juga bukan pewaris kerajaan-kerajaan pulau yang masing-masing memiliki bahasanya sendiri-sendiri, tetapi mereka dengan senang hati melepaskan identitas itu demi identitas baru bernama bahasa Indonesia.

Tetapi orang-orang muda ini mengambil risiko. Mereka mempertaruhkan segalanya untuk menjadi bangsa baru dengan identitas baru. Mereka berjuang untuk negara baru dengan semua identitas baru dengan cara berbeda yang mereka tahu dan bisa. Bentuk perjuangan pada awalnya tidak begitu jelas, namun lama kelamaan semakin mengkristal yaitu dengan munculnya berbagai partai nasional. Ikatan militer yang semula berdasarkan unsur lokal dibubarkan dengan sumpah dan diganti dengan ikatan baru yang tidak lagi bersifat primordial. Organisasi baru dengan warna baru akan dijadikan landasan perjuangan lahirnya bangsa baru. Timbul konflik antara pemuda yang penuh nasionalisme dengan Belanda yang memiliki kawasan tersebut.

Ini adalah satu titik kulminasi, tetapi bukan puncak perjuangan hidup bangsa Indonesia, terdapat landasan baru untuk perjuangan berikutnya, yaitu Proklamasi Kemerdekaan. Deklarasi Kemerdekaan ini adalah syarat penting untuk membangun kehidupan baru yang diperjuangkan. Tentu saja deklarasi kemerdekaan ini membuat marah Belanda yang masih merasa berhak memerintah atas wilayah ini. Bukankah Hindia Belanda mendeklarasikan wilayah Indonesia sebagai akibat perang panjang Belanda, sehingga menjadi satu kesatuan wilayah di bawah pemerintahan Hindia Belanda? Bukankah Belanda harus mengeluarkan uang dan nyawa untuk mendapatkan kawasan ini dan membawa hasil yang nyata bagi kehidupan Belanda di Eropa. Oleh karena itu wajar jika Belanda marah, dan tentu saja lebih wajar lagi bangsa baru ini bangkit mempertahankan hasil perjuangannya untuk membentuk bangsa baru.

Konflik selalu mewarnai sejarah manusia, tidak terkecuali dalam sejarah pembangunan nasional Indonesia (Dragojlovic,

2018). Sayangnya, interpretasi konflik seringkali hitam putih dan penuh dendam. Kekuasaan kolonial (Belanda, Inggris, Jepang) selalu ditampilkan secara buruk sebagai penyebab kesengsaraan manusia. Pemerintah kolonial tidak pernah berbuat baik kepada rakyat Indonesia. Tanam paksa digambarkan sebagai penderitaan yang mengerikan bagi rakyat Indonesia, sedangkan keuntungan bagi Indonesia dalam situasi ekonomi saat ini dari tersedianya tanaman baru seperti kina, teh, kopi, tidak pernah diperkenalkan. Ada juga keuntungan memperkenalkan perusahaan besar melalui perkebunan swasta seperti perkebunan the (Gultom, 2020). Tidak dijelaskan dengan baik manfaat kolonialisme dalam menciptakan semangat persatuan dan kesatuan yang menimbulkan keinginan untuk bersatu sebagai bangsa.

Pada masa kemerdekaan, ketika terjadi konflik antara daerah dan negara, penafsiran itu dilanjutkan. Daerah adalah bagian yang salah, sedangkan pusat adalah yang benar, sehingga pusat memiliki hukum untuk mempertahankan kekuasaannya atas daerah, termasuk melalui berbagai cara (Pratama, 2018). Tindakan pemerintah pusat dibenarkan karena aspek positif dan kebenaran gerakan daerah terhadap pemerintah pusat tidak ditekankan atau bahkan diabaikan, seperti aspek negatif dari pemerintah pusat. Tindakan pemerintah pada daerah, yang tidak pernah diumumkan.

Narasi sejarah nasional Indonesia, menurut interpretasi resminya, selalu dilukis dengan gambar hitam putih dan penuh kebencian terhadap masa lalu. Pemerintah kolonial adalah pemerintahan yang penuh kesalahan dan pemerintahan Republik Indonesia adalah pemerintahan yang penuh kebenaran. Sejak sejarah Republik Indonesia berkembang dan kemunculan Negara Indonesia Serikat (RIS) sangat singkat dan buku-buku pelajaran belum ditulis ulang dengan visi pemerintahan yang baru, belum diketahui bagaimana pandangan negara-negara tersebut. RIS sebelum pemerintah RI yang datang sebelumnya. Pasca kembalinya pemerintahan ke dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia, keberadaan pemerintahan RIS sempat menjadi masa kelam. Pemerintahan Republik Indonesia yang memiliki sistem pemerintahan parlementer merupakan gambaran keberhasilan

kehidupan ketatanegaraan republik muda ini (Ricklefs, 2005). Ketika dekrit itu diundangkan dan Indonesia kembali ke UUD 1945 dan bahkan demokrasi terpimpin, pemerintahan parlementer liberal dipandang sebagai kesalahan dan pengecualian dari keinginan rakyat Indonesia.

Pada masa Orde Baru, sisi hitam interpretasinya adalah pemerintahan lama yang disebut Orde Lama, dan pemerintahan penggantinya (Orde Baru) berada di sisi putih. Tema utama pertunjukan itu adalah untuk menunjukkan semua kesalahan pemerintah Orde Lama dan menumbuhkan rasa benci terhadap pemerintah Orde Lama. Hubungan erat antara pemerintah orde lama dengan komunis membuat kebencian ini semakin besar dan warna hitamnya semakin pekat. Saat ini, ketika reformasi sedang bergulir dan telah menjadi warna yang kuat dan dominan dalam gerakan sosial dan pemerintahan, muncul suasana kebencian terhadap Orde Baru, dan bukan tidak mungkin hal ini akan menjadi tema utama dari sejarah yang dihadirkan.

Upaya menghitamkan masa lalu juga ditegaskan dengan tindakan beberapa pelaku sejarah masa lalu tersebut (Kurniawan *et al.*, 2019). Para pemimpin yang terkait dengan pemerintah kolonial Belanda dan Jepang mencoba untuk berterus terang dan juga mengatakan bahwa peristiwa itu adalah halaman sejarah yang tercela. Banyak pemimpin Orde Lama mencoba mengutuk apa yang dilakukan pengurus Orde Lama, di mana mereka yang terlibat ikut serta. Realitas yang sama terjadi ketika pemerintahan Orde Baru digulingkan dan Indonesia memasuki fase reformasi. Sikap ini mendorong penulisan buku pelajaran yang gagal mengembangkan sikap bahwa semua peristiwa adalah bagian dari kehidupan bangsa ini dan menjadi bagian dari kehidupan kita saat ini. Bagaimana sikap kita terhadap pewarisan tersebut dan bagaimana mengubah cara tersebut menjadi sebuah penemuan baru.

Dalam posisi demikian, pendidikan sejarah kehilangan kekuatannya dalam membangun identitas bangsa baru. Membenci masa lalu suatu bangsa bukanlah identitas nasional berdasarkan Pancasila. Pancasila mengajarkan perbedaan dan keberagaman, menghargai perbedaan, dan upaya mencapai pemahaman

bersama. Pencarian pemahaman adalah bentuk identitas yang lebih tinggi. Refleksi konsensus adalah sesuatu yang perlu dalam memimpin kehidupan nasional dengan cara yang paling positif.

Sisi lemah pembelajaran sejarah diperjelas dengan kenyataan bahwa sejarah mengerdilkan pendidikan tentang tahun peristiwa, nama peristiwa, nama pelaku, dan jalannya peristiwa. Jalannya peristiwa digambarkan dengan sangat kering sehingga menyulitkan peserta didik untuk mengambil contoh dan makna dari apa yang terjadi. Kesediaan para pemimpin untuk berkorban tidak pernah diungkapkan seolah-olah mereka berada dalam situasi sulit tanpa nilai, tanpa masyarakat, tanpa ideologi. Ketika seorang pemimpin ditangkap dan dipenjara saat perjuangan bangsa, peristiwa itu terekam secara ringkas, tanpa ada gejolak emosi, seolah-olah baru saja terjadi. Pengorbanan apa artinya ketika penjajah menangkap seorang pemimpin nasional, meninggalkan keluarga, teman, dan kawan untuk berperang tanpa gangguan. Aspek akademik yang kering, monolog, dan tidak emosional akan menjauhkan peserta didik dari rasa empati. Begitu pula dengan pembelajaran yang memanfaatkan buku sepenuhnya.

Ketika masa revolusi dan para pejuang bersama rakyat mengangkat senjata, dan pejuang yang lain 'berjibaku' dalam meja diplomasi, kisahnya tidak jauh berbeda dengan yang diperlihatkan sebelumnya. Buku teks tidak memuat kehidupan manusia (sosial) pada masa tersebut. Peristiwa demi peristiwa digambarkan berlalu dalam urutan kronologis tanpa beban emosional atau antusiasme yang baik. Buku pelajaran sejarah telah kehilangan aspek kemanusiaannya, karena manusia hanya dipandang sebagai nama, hanya sebagai angka, sebagai pembawa senjata dan sebagai peserta perjuangan. Sangat sulit dan bahkan mustahil bagi anak-anak untuk belajar dari sejarah yang disajikan dengan cara demikian.

Kisah patriotisme lokal diperlukan untuk melengkapi *puzzle* yang selama ini belum terlengkapi, khususnya dalam sejarah Indonesia yang diajarkan di sekolah. Adanya kisah tentang perjuangan oleh sekelompok manusia hanya menjadi contoh yang tidak konkret, dan tidak berdampak pada etika dan moral peserta didik. Kurangnya inisiatif dan daya eksplorasi telah berakibat pada

proses yang tidak sempurna, meskipun kesempurnaan itu sendiri sangat jauh dari kehidupan nyata. Patriotisme lokal dapat muncul dan melekat pada setiap periode sejarah sebagaimana telah di jelaskan di atas, tinggal bagaimana guru dan peneliti mampu memanfaatkan cerita historis yang ada, dan meramunya ke dalam satu rencana pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan relevan diajarkan di sekolah.

SIMPULAN

Pembelajaran sejarah yang terkesan ‘doktriner’ berawal dari narasi sejarah yang diajarkan tidak memerhatikan potensi materi di luar kurikulum. Di samping itu, guru sejarah masih berpedoman pada apa yang diberikan oleh pemerintah, dan itu telah dinilai sebagai satu anjuran yang harus dilaksanakan. Kedua hal tersebut berdampak pada kreativitas pembelajaran yang tidak berkembang. Untuk dapat mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran diperlukan inisiatif guru. Potensi materi di lingkungan sekitar peserta didik penting dieksplorasi, melalui model pembelajaran yang eksploratif dan berpusat pada peserta didik, hal itu dapat dilakukan. Salah satu potensi yang penting dan mengendap dalam sejarah Indonesia adalah patriotisme lokal dengan dimensi nilai yang terkandung di dalamnya. Dimensi etos, logos, dan patos menjadi basis pengetahuan yang dapat dieksplorasi melalui diskusi terstruktur, pencarian, dan penemuan. Model pengajaran yang inovatif mendukung pemanfaatan materi alternatif dalam pengajaran sejarah. Kondisi akan semakin baik jika aspek pendekatan, media, dan asesmen bersifat integral dengan aktivitas yang dilaksanakan. Perbaikan proses pembelajaran ini memerlukan pemahaman komprehensif tentang pedagogi dan strategi eksplorasi teks sejarah di sekitar lingkungan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, T.A., 2014. Kendala Guru dalam Internalisasi Nilai Karakter pada Pembelajaran Sejarah. *Khazanah Pendidikan*, 7(1).

- Ainina, I.A., 2014. Pemanfaatan Media Audio Visual sebagai Sumber Pembelajaran Sejarah. *Indonesian Journal of History Education*, 3(1).
- Allison, S.T., Goethals, G.R., & Kramer, R.M., 2016. *Handbook of Heroism and Heroic Leadership*. Taylor & Francis.
- Bader, M.J., 2006. The Psychology of Patriotism. *Phi Delta Kappan*, 87(8), pp.582-584.
- Dragojlovic, A., 2018. Violent Histories and Embodied Memories: Affectivity of “The Act of Killing” and “The Look of Silence”. *The Indonesian Genocide of 1965*, pp. 269-285. Springer.
- Franco, Z.E., Allison, S.T., Kinsella, E.L., Kohen, A., Langdon, M., & Zimbardo, P.G., 2018. Heroism Research: A Review of Theories, Methods, Challenges, and Trends. *Journal of Humanistic Psychology*, 58(4), pp.382-396.
- Gultom, A.Z., 2020. Kebudayaan Indis sebagai Warisan Budaya Era Kolonial. *Warisan: Journal of History and Cultural Heritage*, 1(1), pp.20-26.
- Hatmono, P.D., 2021. Historiografi Buku Teks Sejarah Lokal Pada Pembelajaran Sejarah. *Sabbhata Yatra: Jurnal Pariwisata dan Budaya*, 2(1), pp.60-74.
- Kartodirdjo, S., 1986. *Pemberontakan Petani Banten 1888* (terjemahan). *Jakarta: Pustaka Jaya*.
- Khalilovich, M.S., Saydaliyevich, U.S., & Ogli, A.O.M., 2022. Education of Young People in the Spirit of Military and Patriotism. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(2), pp.572-574.
- Kinsella, E.L., Ritchie, T.D., & Igou, E.R., 2015. Lay Perspectives on the Social and Psychological Functions of Heroes. *Frontiers in Psychology*, 6, pp.130.
- Kurniawan, G.F., 2022. *Narasi Perempuan dalam Buku Teks Sejarah: Ideologi, Feminitas, dan Politik*. Universitas Negeri Semarang.
- Kurniawan, G.F., Warty, W., & Sutimin, L., 2019. Dominasi Orang-Orang Besar Dalam Sejarah Indonesia: Kritik Politik Historiografi dan Politik Ingatan. *Jurnal Sejarah Citra Lekha*, 4(1), pp.36-52.

- Mamadzhanov, A., 2021. Patriotism-The Basis of The Formation of Society. *Zien Journal of Social Sciences and Humanities*, 3, pp.130-132.
- Merry, M.S., 2009. Patriotism, History and the Legitimate Aims of American Education. *Educational philosophy and theory*, 41(4), 378-398.
- Persada, S.S., 2019. Pengembangan Berpikir Historis dalam Buku Teks Pelajaran Sejarah SMA. *Candi*, 19(2), pp.1-16.
- Pratama, R.A., 2018. Kecamuk Revolusi Kemerdekaan di Kuningan (1947-1950). *Jurnal Candrasangkala*, 4(2), pp.94-106.
- Purwanta, H., 2013. Militer dan Konstruksi Identitas Nasional: Analisis Buku Teks Pelajaran Sejarah SMA Masa Orde Baru. *Paramita: Historical Studies Journal*, 23(1).
- Ricklefs, M., 2005. *Sejarah Modern Indonesia 1200-2004*. Jakarta: PT Serambi Ilmu Semesta.
- Romadi, R., & Kurniawan, G.F., 2017. Pembelajaran Sejarah Lokal Berbasis Folklore Untuk Menanamkan Nilai Kearifan Lokal Kepada Siswa. *Sejarah dan Budaya: Jurnal Sejarah, Budaya, dan Pengajarannya*, 11(1), pp.79-94.
- Shavab, O.A.K., 2018. Schoology-Based Learning Management System (LMS) as an Innovation in History Learning. *2nd International Conference on History Education 2018*, pp. 174.
- Sumaludin, M.M., 2018. Identitas Nasional dalam Buku Teks Pelajaran Sejarah. *Historia: Jurnal Pendidik dan Peneliti Sejarah*, 1(2), pp.97-104.
- Susilawati, N., 2021. Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka Dalam Pandangan Filsafat Pendidikan Humanisme. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(3), pp.203-219.
- Utomo, C.B., 2019. *Pengembangan Wayang Suluh berbasis Historical Fugures sebagai Media Alternatif Pembelajaran Sejarah*. Universitas Negeri Semarang.
- Utomo, C.B., 2021. *Pengembangan Materi Sejarah Patriotisme Lokal untuk Penguatan Karakter Peserta Didik menuju Masyarakat 5.0*. Universitas Negeri Semarang.

- Utomo, C.B., 2022. *Pengembangan Modul Bermuatan Patriotisme Lokal pada Mata Pelajaran Sejarah di Sekolah Menengah Atas*. Universitas Negeri Semarang.
- Van Dijk, T.A., 1993. Principles of Critical Discourse Analysis. *Discourse & Society*, 4(2), pp.249-283.
- Van, V.H., 2022. Education Patriotism From Education Of Traditional Cultural Values. *Synesis*, 14(2), pp.119-134.
- Wardani, I.S., Sunarjan, Y., & Atno, A., 2017. Pengembangan Materi Ajar Sejarah Pokok Bahasan Kemerdekaan Indonesia dalam Penanaman Nilai Nasionalisme Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kroya Tahun 2016/2017. *Indonesian Journal of History Education*, 5(2).
- Winarti, M., 2017. Mengembangkan Nilai Nasionalisme, Patriotisme, dan Toleransi Melalui Enrichment dalam Pembelajaran Sejarah tentang Peranan Yogyakarta Selama Revolusi Kemerdekaan. *Historia: Jurnal Pendidik dan Peneliti Sejarah*, 1(1), pp.13-22.
- Yefterson, R.B., Naldi, H., Erniwati, E., Lionar, U., & Syafrina, Y., 2020. The Relevance of Local Historical Events in Building National Identities: Identification in the History Learning Curriculum in Indonesia. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 23(1), pp.500-504.



ISSN 2829-386X

