



Dr. Darmadi, M.Pd., dkk

# INOVASI PEMBELAJARAN

# MATEMATIKA

ABAD 21



# **INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21**

Darmadi  
Edy Suprpto  
Ika krisdiana  
Reza Kusuma Setyansah  
Swasti Maharani  
Tri Andari  
Indra Puji Astuti



CV. AE MEDIA GRAFIKA

## **INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21**

**ISBN: 978-623-5516-18-9**

Cetakan ke-1 November 2021

### **Penulis:**

Darmadi

Edy Suprpto

Ika krisdiana

Reza Kusuma Setyansah

Swasti Maharani

Tri Andari

Indra Puji Astuti

### **Penerbit**

CV. AE MEDIA GRAFIKA

Jl. Raya Solo Maospati, Magetan, Jawa Timur 63392

Telp. 082336759777

email: [aemediagrafika@gmail.com](mailto:aemediagrafika@gmail.com)

website: [www.aemediagrafika.com](http://www.aemediagrafika.com)

Anggota IKAPI Nomor: 208/JTI/2018

Hak cipta @ 2021 pada penulis

Hak Penerbitan pada CV. AE MEDIA GRAFIKA

*Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan  
dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit*

## **PRAKATA**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah S.W.T., karena atas izin dan kemudahan yang diberikan-Nya penyusunan book chapter ini dapat terselesaikan dengan baik. Sebanyak 8 (delapan) karya yang merupakan kompilasi dari hasil penelitian maupun hasil kajian pustaka, dibukukan dalam book chapter ini. Book chapter ini mengangkat tema “Inovasi Pembelajaran Matematika Abad 21”.

Abad 21 yang ditandai dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat, menuntut para pendidik untuk membekali siswa agar memiliki kemampuan adaptif dengan perubahan-perubahan yang terjadi. Karakter maupun keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 seyogyanya menjadi fokus dunia pendidikan untuk menyiapkan siswa untuk masa depan mereka. Salah satu upaya yang bisa dilakukan yaitu melalui kegiatan pembelajaran yang ada di sekolah. Matematika sebagai salah satu bidang ilmu dapat dijadikan sebagai media untuk menyiapkan siswa memiliki kesiapan dalam menghadapi kemajuan saat ini. Hal tersebut dapat dilakukan melalui inovasi pembelajaran matematika di sekolah. Melalui karya book

chapter ini, diharapkan dapat dijadikan referensi bagi para pendidik dalam mengembangkan pembelajaran di kelas khususnya di bidang matematika.

Dengan menyadari segala kelemahan, kami memohon maaf atas berbagai kekurangan yang terdapat pada book chapter ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat kami harapkan untuk perbaikan ke depannya. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan pada segenap pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan book chapter ini. Semoga book chapter ini dapat bermanfaat khususnya untuk pengembangan pembelajaran matematika, dan untuk kemajuan pendidikan di Indonesia pada umumnya..

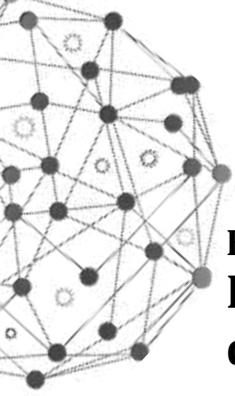
Penulis

## DAFTAR ISI

Prakata .....	iii
Daftar Isi .....	v
<b>Bagian 1</b>	
Inovasi Pembelajaran Matematika di masa Pandemi .....	1
<b>Bagian 2</b>	
Project Based Learning (PjBL) untuk Penguatan Keterampilan 4C ( <i>Comunication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity</i> ) dalam menghadapi abad 21.....	23
<b>Bagian 3</b>	
<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Matematika .....</i>	47
<b>Bagian 4</b>	
Media Tutorial Berbasis <i>Matlab Mobile</i> untuk Penguatan Pembelajaran e-Learning pada Mata Kuliah Metode Numerik .....	61
<b>Bagian 5</b>	
<i>Computational Thinking</i> bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika Sebagai Inovasi Pembelajaran di Abad 21.....	79
<b>Bagian 6</b>	
<i>Blended Learning</i> : Alternatif Model Pembelajaran Inovatif Abad 21 .....	99

**Bagian 7**

Implementasi Pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika ..... 119



## **Bagian 1**

# **Inovasi Pembelajaran Matematika di masa Pandemi**

**Darmadi**

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas  
Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

Abad 21 diwarnai dengan adanya pandemi covid-19. Dampak pandemi Covid-19 sangat dirasakan oleh dunia pendidikan. Pembelajaran yang biasanya dilaksanakan secara luring, karena pandemi, harus dilaksanakan secara daring. Tentu saja hal ini menuntut banyak inovasi dari guru dan dosen dalam pembelajaran matematika. Berikut kita bahas inovasi-inovasi guru dan dosen dalam pembelajaran matematika di masa pandemi terhadap perangkat pembelajaran, metode/ model pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, dan tata kelola ruang kelas.

**Kata kunci:** Inovasi, Pandemi.

### **A. Inovasi Perangkat Pembelajaran Matematika**

Perangkat pembelajaran matematika meliputi RPP, bahan ajar, LKPD, media, dan evaluasi pembelajaran. Perangkat-perangkat pembelajaran matematika sebelum pandemi dirancang untuk

pembelajaran luring. Namun karena pandemi, dengan dibatasinya tatap muka, guru dan dosen harus melakukan beberapa inovasi.

RPP merupakan rancangan pembelajaran yang harus dipersiapkan supaya hasil pembelajaran menjadi optimal. Sebelum pandemi, RPP disusun untuk dilaksanakan secara luring. Namun karena pandemi covid-19, RPP harus disusun secara daring. Beberapa inovasi guru atau dosen adalah mengembangkan RPP yang ada sehingga sesuai untuk pembelajaran daring. Misalkan dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran problem based learning yang biasanya disusun untuk pelaksanaan luring, diperbaiki sehingga dapat digunakan untuk pelaksanaan daring. Langkah-langkah mengembangkan RPP, yaitu: mengkaji silabus, mengkaji materi pembelajaran, menentukan tujuan, mengembangkan kegiatan pembelajaran, menentukan alokasi waktu, menentukan sumber belajar, dan mempersiapkan perangkat pendukung yang lain. Pengembangan RPP dapat disesuaikan dengan model pembelajaran secara tematik (Vika Rethusa, Herman Lusa, Hasnawati, 2020) (Aldi Hamzah, Daimun Hambali, Resnani, 2020). Pengembangan RPP, selain

dapat disesuaikan dengan model pembelajaran, juga dapat beorientasi kepada karakter yang ingin ditingkatkan seperti motivasi belajar (Roni Handika Putra, Asrial, Jefri Marzal, 2021).

Bahan ajar merupakan bahan pokok pembelajaran karena bahan ajar merupakan sumber belajar siswa. Sebelum pandemi, bahan ajar disusun untuk digunakan secara luring. Namun karena pandemi covid-19, bahan ajar harus dapat digunakan secara daring. Salah satu inovasi guru atau dosen dalam mengembangkan bahan ajar adalah memformat dalam bentuk pdf supaya dapat diupload dan didownload peserta didik. Pengembangan bahan ajar dilakukan pada matakuliah evaluasi pembelajaran (Heru Purnomo, Isnaini Wulandari, 2019). Pengembangan bahan ajar juga dilakukan sesuai materi pelajaran (Ajat Sudrajat, 2018). Pengembangan bahan ajar juga diintegrasikan dengan pendidikan karakter (Galih Kusumo, 2017).

LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang diperlukan untuk membimbing pembelajaran siswa. Sebelum pandemi covid-19, LKPD disusun untuk digunakan secara luring. Namun karena pandemi covid-19, LKPD harus dapat digunakan secara daring.

Beberapa inovasi guru atau dosen adalah menyusun dalam bentuk permainan. Melalui permainan, siswa menjadi sangat tertarik dalam mengikuti pembelajaran secara daring. Pengembangan LKPD dapat dilakukan berbasis aplikasi android (Dini Rahma Diani, Nurhayati, dan Didi Suhendi, 2019). Pengembangan LKPD juga dapat dilakukan berbasis model pembelajaran dan materi (Yuliandriati, Susilawati, dan Rozalinda, 2019) (Raudya Tuzzahra, Hanifah Hanifah, Syafdi Maizora, 2020).

Media pembelajaran merupakan perangkat pembelajaran yang penting karena menunjang keberhasilan pembelajaran. Sebelum covid-19, media pembelajaran disusun untuk digunakan secara luring. Namun karena pandemi covid-19, media pembelajaran harus dapat digunakan secara daring. Oleh karena itu, diperlukan beberapa inovasi terhadap media pembelajaran sehingga dapat digunakan selama pandemi covid-19. Media pembelajaran dikembangkan berbasis teknologi (Ali Muhson, 2010). Media pembelajaran dikembangkan berbasis game edukasi dan materi (Reni Widyastuti, Listia Sari Puspita, 2020). Media pembelajaran juga dapat

dikembangkan berbasis android dan budaya (Rika Arliza, Iwan Setiawan, Ahmad Yani, 2019).

Evaluasi pembelajaran merupakan perangkat pembelajaran yang penting sebagai alat ukur keberhasilan pembelajaran yang diberikan. Sebelum pandemi covid-19, evaluasi pembelajaran disusun untuk digunakan secara daring. Namun karena pandemi covid-19, evaluasi pembelajaran harus dapat digunakan secara daring. Oleh karena itu, diperlukan beberapa inovasi terhadap evaluasi pembelajaran yang ada sehingga dapat digunakan selama pandemi covid-19. Salah satu inovasi adalah menggunakan google form. Instrumen penilaian dikembangkan secara daring (Kuntum An Nisa Imania dan Siti Khusnul Bariah, 2019). Pengembangan perangkat evaluasi dilakukan berbasis kurikulum (Dina Mardiana dan Suti'ah Suti'ah. 2020). Evaluasi merupakan pengendali kualitas pembelajaran (Bambang Warsita, 2013).

## **B. Inovasi Metode/Model Pembelajaran**

Metode merupakan cara yang digunakan guru atau dosen dalam pembelajaran matematika. Model memiliki konsep yang berbeda dengan metode. Model pembelajaran lebih fokus pada tahapan pelaksanaan

pembelajaran (sintak). Langkah-langkah pada metode mengikuti tahap-tahap yang ada pada model pembelajaran yang digunakan. Beberapa model pembelajaran yang sering digunakan guru atau dosen sebagai inovasi adalah model pembelajaran *discovery learning*, PLB, *scientific*, dll

Model pembelajaran penyingkapan / penemuan (*Discovery / Inquiry Learning*) adalah memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Terdapat 6 (enam) tahapan dalam sintak model pembelajaran *discovery learning*. Ke enam tahapan tersebut yaitu: 1) *stimulation* (stimulus), 2) *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), 3) *data collection* (pengumpulan data), 4) *data processing* (pengolahan data), 5) *verification* (pembuktian), dan 6) *generalization* (generalisasi). Model pembelajaran ini didesain untuk pembelajaran secara luring. Sebelum pandemi covid-19, pelaksanaan model pembelajaran ini tidak ada masalah. Masalah baru muncul ketika pandemi covid-19 karena pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara luring. Oleh karena itu, guru atau dosen berinovasi dalam penerapan model pembelajaran ini. Pada tahap *stimulation* (stimulus),

guru atau dosen berinovasi dengan memberikan stimulus melalui video pembelajaran. Pada tahap *problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah), guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan LKPD. Pada tahap *data collection* (pengumpulan data), guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan youtube, buku bahan ajar, dan aplikasi-aplikasi. Pada tahap *data processing* (pengolahan data), guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan aplikasi dan kolaborasi berkelompok. Pada tahap *verification* (pembuktian), guru atau dosen berinovasi dengan memberi tugas-tugas sederhana. Pada tahap *generalization* (generalisasi), guru atau dosen berinovasi dengan menarik kesimpulan secara abstraksi. Discovery learning dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran yang lain (Septina Dwi Prasetyana, Sajidan, dan Maridi, 2015). Model pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Dewi, S N. Jampel dan Sudarma. 2015). Model pembelajaran discovery learning juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa Fathina, D. Regina L dan Julia, 2016).

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang membantu peserta didik untuk aktif dan mandiri dalam mengembangkan kemampuan berpikir memecahkan masalah melalui pencarian data sehingga diperoleh solusi dengan rasional dan autentik. Terdapat 5 (lima) tahap dalam sintak model pembelajaran berbasis masalah. Kelima tahapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah: 1) orientasi siswa pada masalah, 2) mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Model pembelajaran ini didesain untuk pembelajaran secara luring. Sebelum pandemi covid-19, pelaksanaan model pembelajaran ini tidak ada masalah. Masalah baru muncul ketika pandemi covid-19 karena pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara luring. Oleh karena itu, guru atau dosen berinovasi dalam penerapan model pembelajaran ini. Pada tahap orientasi siswa pada masalah, guru atau dosen berinovasi dengan memberikan video atau PPT. Pada tahap mengorganisasi siswa untuk belajar, guru atau dosen

berinovasi dengan pembentukan kelompok pada room atau group-group. Pada tahap membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, guru atau dosen berinovasi dengan melayani pertanyaan siswa. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil, guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan internet, kesempatan berdiskusi dengan wa atau media social lain. Pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. guru atau dosen berinovasi dengan menarik kesimpulan dan memberi beberpa kuis untuk siswa. Pengembangan modul pembelajaran berorientasikan Problem Based Learning (PBL) dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Komang Wisnu Budi Wijaya dan Abdul Malik Fajar, 2020). Pengembangan PBL juga dapat dilakukan berdasarkan teori-teori pembelajaran (Selly Triani, 2019). Tentu saja sebelum melakukan pengembangan model pembelajaran, perlu dilakukan analisis kebutuhan (Andi Suhandi dan Issaura Sherly Pamela, 2019).

Model pembelajaran saintifik (scientific) adalah model pembelajaran yang menggunakan kaidah-kaidah keilmuan yang memuat serangkaian aktivitas pengumpulan data melalui observasi,

menanya, eksperimen, mengolah informasi atau data kemudian mengkomunikasikan (Kemendikbud, 2014). Terdapat lima tahap pembelajaran dalam sintak model pembelajaran saintifik. Kelima tahapan tersebut adalah 1) mengamati (*observing*), 2) menanya (*questioning*), 3) mengumpulkan informasi/ mencoba (*experimenting*), 4) menalar atau mengasosiasi (*associating*), dan 5) mengkomunikasikan (*communicating*). Model pembelajaran ini didesain untuk pembelajaran secara luring. Sebelum pandemi covid-19, pelaksanaan model pembelajaran ini tidak ada masalah. Masalah baru muncul ketika pandemi covid-19 karena pembelajaran tidak dapat dilaksanakan secara luring. Oleh karena itu, guru atau dosen berinovasi dalam penerapan model pembelajaran ini. Pada tahap mengamati (*observing*), guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan video. Pada tahap menanya (*questioning*), guru atau dosen berinovasi dengan menggunakan zoom atau google form. Pada tahap mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*), guru atau dosen berinovasi dengan menyediakan youtube, video pembelajaran, LKPD. Pada tahap menalar atau mengasosiasi (*associating*), guru atau dosen berinovasi dengan memberi kesempatan pada siswa

untuk berkomunikasi dan berdiskusi. Pada tahap mengkomunikasikan (*communicating*), guru atau dosen berinovasi dengan memberi kesempatan siswa untuk berdiskusi dan menarik kesimpulan bersama-sama. Penerapan model pembelajaran saintifik dapat membantu pembentukan kebiasaan berpikir siswa (M. P. Hasibuan, R. P. Sari, S. Setiawaty, 2019). Penerapan model pembelajaran saintifik juga dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa (Nuralam dan Eliyana, 2017). Model pembelajaran saintifik juga dapat digunakan untuk membangun konsep-konsep dasar (Nurul Wakhidah Febriani, 2019).

### **C. Inovasi Pelaksanaan Pembelajaran**

Sebelum pandemi, pelaksanaan pembelajaran adalah secara luring atau tatap muka secara langsung. Di masa pandemi covid-19, guru atau dosen harus melakukan inovasi terhadap pelaksanaan pembelajaran karena tidak diperkenankan untuk tatap muka secara langsung. Beberapa inovasi yang dilakukan guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran adalah menggunakan youtube, zoom, google meeting, LMS, WA, email, dan pembelajaran berbasis tugas/riset.

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan youtube. Youtube merupakan media massa berbasis web video sharing yang memfasilitasi penggunaannya untuk berbagi video yang mereka miliki, atau sebatas menikmati berbagai video yang diunggah berbagai pihak. Kelebihan YouTube yaitu menjadi sumber informasi lengkap dan up-to-date, menjadi sumber penghasilan, media menyalurkan kreativitas tanpa batas, media promosi terbaik dan tertarget, dan media belajar skill secara gratis. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal youtube. Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan youtube sebagai media pembelajaran matematika. Youtube banyak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran (Suwanto, Ahmad Muzaki, Muhtarom, 2021) (Lestari Renda, 2017) (Utamingrum, K. A., 2015). Pemanfaatan youtube dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (Mujiyanto Haryadi, 2019).

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan zoom meeting.

Zoom meeting merupakan media yang dapat digunakan secara langsung dengan siapapun sehingga sangat cocok digunakan untuk pembelajaran jarak jauh di tengah pandemi ini. Kelebihan zoom meeting antara lain: memiliki kualitas baik audio maupun kualitas video yang bagus, memiliki fitur untuk merekam video, terdapat fitur jadwal, dan menyediakan obrolan tim. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal zoom meeting. Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan zoom meeting sebagai media pembelajaran matematika.

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan google meeting. Google Meet adalah layanan komunikasi video yang dikembangkan oleh Google. *Kelebihan Google Meet* antara lain: kapasitas peserta dan penonton live yang besar, kemudahan penggunaan sistem, penggunaan nomor dial-in, integrasi google calendar dan AI, dan fasilitas **berbagai layar untuk rapat**. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal google meet. Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan google meet sebagai media pembelajaran matematika.

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan LMS yang ada. LMS atau yang lebih dikenal dengan Learning Management System adalah suatu perangkat lunak atau software untuk keperluan administrasi, dokumentasi, laporan sebuah kegiatan, kegiatan belajar mengajar dan kegiatan secara online (terhubung ke internet), E-learning dan materi-materi pelatihan. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal LMS yang ada di sekolah. Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan LMS sebagai media pembelajaran matematika.

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan WA dan email. Whatsapp sebagai salah satu media sosial saat ini banyak yang menggunakan untuk kepentingan bersosialisasi maupun sebagai penyampaian pesan baik oleh individu maupun kelompok. Selain itu juga dapat mengirim pesan suara maupun share lokasi keberadaan pengguna. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal WA.

Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan WA sebagai media pembelajaran matematika (Prajana Andika, 2017).

Inovasi beberapa guru atau dosen dalam pelaksanaan pembelajaran matematika selama pandemi covid-19 adalah menggunakan pembelajaran berbasis tugas/riset. Pembelajaran berbasis riset merupakan pembelajaran yang menuntut mahasiswa untuk memecahkan masalah tertentu melalui proses penelitian. Sebelum pandemi, banyak guru dan dosen yang tidak tahu atau tidak mengenal pembelajaran berbasis tugas/riset. Setelah pandemi, banyak guru dan dosen menggunakan pembelajaran berbasis tugas/riset sebagai media pembelajaran matematika.

#### **D. Inovasi Tata Kelola Ruang Kelas**

Level pandemi naik turun. Perubahan-perubahan model pembelajaran dilakukan secara bertahap mulai dari daring terus maupun tatap muka terbatas. Ketika daring penuh, guru dan dosen banyak yang menggunakan aplikasi zoom atau google meet, guru atau dosen menghadap layar komputer. Beberapa guru atau dosen harus menyesuaikan dan belajar mengajar menggunakan zoom atau google meet.

Ketika tatap muka terbatas beberapa inovasi tata kelola ruang kelas dilakukan oleh guru atau dosen. Karena masih pandemi, protokol kesehatan tetap diperhatikan, yaitu menjaga jarak, memakai masker, dan mencuci tangan dengan masker. Beberapa inovasi guru dan dosen dalam tata kelola ruang kelas, diantaranya; luring secara bergantian, pembelajaran daring dan luring terpisah, dan pembelajaran daring dan luring menjadi satu kesatuan. Ketika pembelajaran matematika dilakukan luring secara bergantian, guru atau dosen berinovasi terhadap tata kelola ruang kelas. Pembelajaran luring secara bergantian merupakan kebijakan sekolah dimana 50% siswa masuk pagi dan 50% siswa masuk siang. Pembelajaran daring dan luring terpisah dilakukan dimana 50% siswa yang luring diajarkan dengan tatap muka dan 50% siswa yang tidak luring diajarkan secara luring. Karena keterbatasan guru, pembelajaran luring dan daring dilakukan secara terpisah. Pembelajaran daring dan luring sebagai satu kesatuan dilakukan dimana 50% siswa yang luring diajarkan dengan tatap muka dan 50% siswa yang tidak luring diajarkan secara luring. Dengan usaha kreatif guru, pembelajaran luring dan daring dilakukan secara bersamaan. Kesempatan ini

digunakan oleh guru atau dosen untuk berinovasi dalam tata kelola ruang kelas. Guru atau dosen melakukan desain ruang kelas melengkung atau berkelompok dengan tetap memperhatikan jarak.

## Referensi

- Ajat Sudrajat. (2018). *"Pengembangan Bahan Ajar Materi Pembelajaran Mapel Pendidikan Agama Islam"*. Prodi Ilmu Sejarah Jurusan Pendidikan Sejarah Fakultas Ilmu Sosial Dan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta
- Aldi Hamzah, Daimun Hambali, Resnani. (2020). Aldi Hamzah, Daimun Hambali, Resnani, (2020). *"Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Menggunakan Model Snowball Throwing Pada Pembelajaran Tematik di Kelas V Sekolah Dasar (SD) Negeri Kota Bengkulu"*. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, Vol. 3, No. 3 Hal. 274-285
- Ali Muhson. (2010). *"Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi"*. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol. VIII. No. 2, Hlm. 1 – 10
- Andi Suhandi dan Issaura Sherly Pamela. (2019). *"Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Bbm3 Untuk Meningkatkan Metakognisi Mahasiswa"*. *Jurnal Tunjuk Ajar*, Volume 2, Nomor 2. Hal. 102-110
- Bambang Warsita. (2013). *"Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas (Evaluation Of Instructional Media As A Quality Control)"*. *Jurnal Teknodik*. Vol. 17 - Nomor 4. Hal. 438-447

- Dewi, S N. Jampel dan Sudarma. (2015). "Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Motivasi Belajar IPA Siswa Kelas IV Gugus I Kecamatan Jembrana". *e-Journal. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol: 3. No: 1.
- Dina Mardiana dan Suti'ah Suti'ah. (2020). "Pengembangan Perangkat Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dalam Konteks Kurikulum 2013 Revisi". *Al-MISBAH Jurnal Islamic Studies*. Vol. 8, No. 2, pp. 60-67
- Dini Rahma Diani, Nurhayati, dan Didi Suhendi. (2019). "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Menulis Cerpen Berbasis Aplikasi Android". *BASASTRA Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*. Volume 7 Nomor 2, Oktober 2019
- Fathina, D. Regina L dan Julia. (2016). "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Terhadap Hasil Belajar Siswa SD Kelas IV Dalam Mata Pelajaran IPA Pada Materi Gaya". *Jurnal Pena Ilmiah*. Sumedang: UPI. Vol: 1. No: 1.
- Galih Kusumo. (2017). "Pengembangan Bahan Ajar Terintegrasi Dengan Pendidikan Karakter Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia SD Kelas IV". *Transformatika*, Volume 1, Nomor 1. Hal: 1-18
- Heru Purnomo, Isnaini Wulandari. (2019). "Pengembangan Bahan Ajar Evaluasi Pembelajaran Untuk Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Kuningan". *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*. Volume 3 Nomor 6 November 2019. Halaman | 1204 – 1215

- Komang Wisnu Budi Wijaya dan Abdul Malik Fajar. (2020). "Pengembangan Modul Pembelajaran Berorientasikan Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik. Development of Learning Module Based Problem Based Learning (PBL) to Improve Students' Science Process Skills in Light and Optical Equipment Material". *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, Vol. 11, No. 1, Pp. 8-17
- Kuntum An Nisa Imania dan Siti Khusnul Bariah. (2019). "Rancangan Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Berbasis Daring". *Jurnal PETIK* Volume 5, Nomor 1, Hal. 31-47
- Lestari Renda. (2017). "Penggunaan YouTube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Inggris". *Seminar Nasional Kedua Pendidikan Berkemajuan dan Menggembirakan*. Hal. 1-6
- M. P. Hasibuan, R. P. Sari, S. Setiawaty. (2019). "Penerapan Model Pembelajaran Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Pembentukan Habits of Mind Siswa". *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, Vol. 3 No. 2. Hal. 119-129
- Mujianto Haryadi. (2019). "Pemanfaatan YouTube Sebagai Media Ajar dalam Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar". *Jurnal Komunikasi Hasil Pemikiran dan Penelitian*. Vol. 5 No. 1. Hal. 135-159
- Nuralam dan Eliyana, (2017). "Penerapan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMAN 1 Darul Imarah Aceh Besar". *jurnal ilmiah didaktika*. Vol. 18, No. 1, Hal. 64-76

- Nurul Wakhidah Febriani, (2019). "Pendekatan Saintifik Sebagai Konsep Dasar Pembelajaran Siswa Di Sanggar Anak Alam (Salam) Nitiprayan Yogyakarta". *Jurnal Kewarganegaraan*. Vol. 3 No. 1
- Prajana Andika. (2017). "Pemanfaatan Aplikasi Whatsapp dalam Media Pembelajaran di UIN AR-RANIRY Banda Aceh". *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. Vol. 1. No. 2. Hal. 122-133
- Raudya Tuzzahra, Hanifah Hanifah, Syafdi Maizora. (2020). "Pengembangan Lkpd Berbasis Model PjBL Materi Bangun Ruang Sisi Datar di SMP Negeri 14 KOTA BENGKULU". *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*. Volume 4, No.1, pp : 69-81
- Reni Widyastuti, Listia Sari Puspita. (2020). "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Pada MatPel IPA Tematik Kebersihan Lingkungan". *Paradigma – Jurnal Informatika dan Komputer*. Vol. 22 No 1. Hal. 95-100
- Rika Arliza, Iwan Setiawan, Ahmad Yani. (2019). "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Materi Budaya Nasional Dan Interaksi Global Pendidikan Geografi". *Jurnal PETIK* Volume 5, Nomor 1. Hal.77-84
- Roni Handika Putra, Asrial, Jefri Marzal. (2021). "Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Model Problem Based Learning Daring untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Materi Perubahan Lingkungan (Development of Online Problem Based Learning Implementation Plans to Increase Student Motivation on Environmental

Change Materials)”. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. Volume 7, Nomor 01, Tahun 2021, Hal. 84-94

- Selly Triani. (2019). “Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Materi Struktur Molekul Berdasarkan Teori Vsepr untuk Mahasiswa FKIP Universitas Sriwijaya”. Skripsi. Program Studi Pendidikan Kimia. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya
- Septina Dwi Prasetyana, Sajidan, dan Maridi. (2015). “Pengembangan Model Pembelajaran Discovery Learning yang Diintegrasikan dengan Group Investigation pada Materi Protista kelas X Sma Negeri Karangpandan”. *Jurnal Inkuiri*. Vol 4, No. 2. Hal 135-148
- Suwarto, Ahmad Muzaki, Muhtarom. (2021). “Pemanfaatan Media YouTube sebagai Media Pembelajaran pada Siswa Kelas XII MIPA di SMA Negeri 1 Tawang Sari”. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*. Vol. 15, No. 1, pp. 26-30
- Utaminigrum, K. A. (2015). “YouTube sebagai Media Pembelajaran Budaya Korea Selatan (Studi Kasus pada Anggota Komunitas Cover Dance Soulmate Community)”. *Jurnal Ilmiah Universitas Bakrie*, Vol. 3. No. 3.
- Vika Rethusa, Herman Lusa, Hasnawati. (2020). “Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran Tematik Di Kelas IV SDN Kota Bengkulu”. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, Vol. 3, No. 3 Hal. 381-390

Yuliandriati, Susilawati, dan Rozalinda. (2019).  
“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis  
Problem Based Learning Pada Materi Ikatan Kimia  
Kelas X”. *JTK: Jurnal Tadris Kimiya* Volume 4, Nomor  
1. Hal: 105-120



## **Bagian 2**

# **Project Based Learning (PjBL)** **untuk Penguatan Keterampilan 4C** **(*Comunication, Collaboration,*** ***Critical Thinking, Creativity*) dalam** **menghadapi abad 21**

**Edy Suprpto**

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas  
Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

Abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat dan pesat. Dalam framework 21st century education dijelaskan berbagai keterampilan yang penting untuk disiapkan dan harus dimiliki oleh siswa saat ini yang dikenal dengan istilah 4C (*Comunication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity*). Keterampilan ini sangat penting bagi siswa sebagai salah satu upaya agar mampu bersaing dan bertahan dalam menghadapi tantangan global saat ini. Melalui keterampilan 4C diharapkan siswa memiliki sikap tanggung jawab, kepercayaan diri, kemampuan sosial dan komunikasi, motivasi, kerjasama tim, dan sikap kerja yang baik. Penerapan pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam menguasai berbagai keterampilan tersebut. Model PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan keaktifan mereka dalam

memecahkan permasalahan yang dapat dilakukan secara mandiri maupun berkelompok. Penyelesaian masalah dalam PjBL dilakukan dengan mengikuti kaidah-kaidah ilmiah dengan batas waktu tertentu dan dituangkan dalam sebuah produk yang selanjutnya akan dipresentasikan. Melalui penerapan model PjBL, diyakini dapat melatih siswa untuk aktif dalam berkomunikasi, memiliki kemampuan kolaborasi yang baik khususnya pada PjBL yang bersifat kelompok, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa dalam memecahkan permasalahan yang diberikan.

**Kata kunci:** PjBL, 4C, Keterampilan Abad 21.

## **A. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi pada abad 21 harus diimbangi dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia yang berkualitas oleh setiap negara. Pendidikan sebagai salah satu ujung tombak dalam mempersiapkan sumber daya manusia, dituntut untuk dapat menghasilkan lulusan yang mampu bersaing dalam menghadapi tantangan global saat ini. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia (Bhardwaj, 2016). Menyadari pentingnya peran pendidikan dalam menghadapi persaingan global, maka perlu adanya perbaikan-perbaikan mutu dan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan yang disesuaikan dengan tuntutan saat ini. Berbagai macam keterampilan yang

dibutuhkan dalam menghadapi abad 21 harus disiapkan pada diri siswa. Dalam *Framework 21<sup>st</sup> Century Education (P21)* yang dikembangkan oleh *World Economic Forum (WEF)*, dijelaskan tentang berbagai keterampilan penting yang harus dimiliki siswa dalam menghadapi persaingan kehidupan dan dunia kerja yang semakin ketat. Diantara keterampilan-keterampilan tersebut dikenal dengan istilah *4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity)*. Keterampilan-keterampilan tersebut sangat penting untuk membantu menyiapkan siswa agar sukses di sekolah dan tempat kerja mereka di masa depan.

Menyikapi pentingnya *4C* sebagai keterampilan yang diperlukan saat ini, maka perlu adanya suatu tindakan oleh para pendidik untuk melatihkannya melalui aktivitas pembelajaran di sekolah. Terdapat berbagai model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengembangkan keterampilan *4C* siswa, salah satu diantaranya yaitu model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning (PjBL)*. *PjBL* merupakan model pembelajaran yang menjadikan proyek atau kegiatan sebagai media. Model ini terpusat pada siswa dalam melakukan investigasi

mendalam terhadap suatu permasalahan atau topik tertentu. Siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi, menilai, menginterpretasi, mensintesis dan mempresentasikan berbagai bentuk hasil belajar.

Beberapa peneliti menyatakan bahwa penerapan *PjBL* memberikan dampak yang efektif terhadap keterampilan *4C* siswa (Triana dkk, 2020; Maulidah, 2020; Bulu & Tanggur, 2021; Alves *et al*, 2018; Issa & Khataibeh, 2021; Bani-Hamad & Abdullah, 2019). Merujuk dari banyak peneliti tersebut, maka model *PjBL* dapat menjadi salah satu alternatif dalam pembelajaran di kelas sebagai upaya membekali kemampuan *soft skill* yang diperlukan pada abad ke-21. Diharapkan pula dengan penguasaan berbagai kemampuan seperti komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan kreativitas oleh siswa, dapat membantu meningkatkan hasil belajar mereka di sekolah serta memiliki daya saing yang tinggi di dunia kerja kedepannya.

## **B. Pembelajaran abad 21**

Pembelajaran abad 21 dapat diartikan sebagai pembelajaran yang didesain untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi kemajuan perkembangan

teknologi saat ini. Untuk itu, siswa harus menguasai berbagai keterampilan yang dikenal dengan istilah *4C*, yaitu *Comunication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity*. Hal ini bertujuan agar setiap individu dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan zamannya, sehingga mereka memiliki kemampuan berkompetisi dengan baik saat ini maupun di masa yang akan datang.

Terdapat beberapa prinsip dalam pembelajaran abad 21, diantaranya yaitu mengintegrasikan pembelajaran, disiplin, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, menanamkan prinsip belajar sepanjang hayat, membangun kerjasama, pemanfaatan teknologi, peningkatan kreativitas dalam pembelajaran dan saling berbagi informasi (Saavedra & Opfer, 2012). Sejalan dengan hal tersebut, BSNP (2010) menegaskan bahwa setidaknya untuk meningkatkan persaingan kompetensi abad 21, guru harus mampu mengembangkan potensi anak didik dengan menjadi fasilitator yang memiliki jiwa inovasi, meningkatkan kreativitas dalam proses pembelajaran, menanamkan literasi digital (teknologi, media dan informasi) serta mampu berkerjasama secara bersama.

### **C. 4C sebagai keterampilan abad 21**

Saat ini kemampuan 4C menjadi keterampilan yang harus dimiliki oleh siswa sebagai bekal agar dapat bersaing dan adaptif pada abad 21. Pesatnya perkembangan teknologi informasi, menuntut siswa harus dapat memanfaatkannya secara bijak dan profesional. Oleh karenanya diperlukan keterampilan-keterampilan diantaranya komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis (*critical thinking*) dan kreativitas (*creativity*) atau lebih dikenal dengan keterampilan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity*).

### **D. Keterampilan Komunikasi (*Communication Skill*)**

Keterampilan komunikasi merupakan kemampuan seseorang dalam menyampaikan pemikiran, gagasan, pengetahuan maupun informasi baru yang dimiliki baik secara tertulis maupun lisan, termasuk didalamnya mencakup keterampilan mendengarkan, menulis dan berbicara di depan umum (Zubaidah, 2018). Keterampilan tersebut merupakan salah satu keterampilan yang sangat penting dan harus dimiliki oleh siswa untuk masa depannya. Dengan Kemampuan komunikasi yang baik, akan membantu

para siswa agar dapat membuat dan membangun hubungan komunikasi intrapersonal yang baik dan benar dengan orang lain. Kemampuan komunikasi dimaksud seperti menyampaikan gagasan, berdiskusi hingga memecahkan masalah yang ada di dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan kerja.

*Partnership for 21st century skills* (2009) dan Trilling & Fadel (2009), menyarankan agar saat ini siswa harus dapat mengekspresikan pikiran dan ide secara efektif, menggunakan keterampilan komunikasi lisan, tertulis maupun nonverbal dalam berbagai bentuk dan konteks; serta mampu mendengarkan dengan baik untuk memahami suatu makna tertentu, meliputi: pengetahuan, nilai, sikap, dan keinginan. Siswa dapat mempelajari keterampilan komunikasi melalui berbagai macam strategi, seperti pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan pemecahan masalah (*Partnership for 21st Century learning*, 2009). Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk belajar secara mendalam dalam menggunakan metode yang mengarahkan mereka berpikir secara runtut dan terintegrasi yang dapat disesuaikan gaya berpikir mereka (Dimmitt, 2017; Romli *et al*, 2018; Ijeoma *et al*, 2018).

## **E. Keterampilan Kolaborasi (*Collaboration Skill*)**

Kolaborasi merupakan keterampilan dalam mengembangkan kecerdasan kolektif yang meliputi kegiatan membantu, menyarankan, menerima, dan bernegosiasi melalui interaksi dengan orang lain yang dimediasi oleh teknologi (Brown, 2015). Kolaborasi dapat pula didefinisikan sebagai kemampuan untuk bekerjasama secara fleksibel, efektif dan adil bersama orang lain dalam menyelesaikan tugas kolektif (*National Education Association, 2010; Partnership for 21st Century Learning, 2015*).

Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu ciri yang ditekankan dalam pembelajaran abad ke-21. Pembelajaran sebelumnya yang lebih terpusat pada guru ataupun siswa, saat ini bergeser menjadi pembelajaran kolaborasi antara guru – siswa maupun siswa – siswa. Dalam pembelajaran kolaborasi, siswa dilatih untuk terbiasa melakukan kerjasama dengan orang lain secara kolektif disamping juga untuk melatih kepemimpinan mereka. Melalui bentuk pembelajaran kolaborasi, siswa dapat berdiskusi dalam menyampaikan ide-ide pada teman-temannya, bertukar sudut pandang yang berbeda, mencari klarifikasi, dan berpartisipasi dengan tingkat berpikir

tinggi seperti mengelola, mengorganisasi, menganalisis kritis, menyelesaikan masalah, dan menciptakan pembelajaran serta pemahaman baru yang lebih mendalam (Zubaidah, 2018). Zubaidah menjelaskan pula, beberapa keterampilan kolaborasi diantaranya: (1) memberi dan menerima umpan balik dari rekan-rekan atau anggota tim lainnya untuk melakukan tugas yang sama; (2) berbagi peran dan ide-ide yang baik dengan orang lain; (3) mengakui keterampilan, pengalaman, kreativitas, dan kontribusi orang lain; (4) mendengarkan dan mengakui perasaan, kekhawatiran, pendapat, dan gagasan orang lain; (5) berkembang pada ide-ide seorang rekan atau anggota tim; (6) menyatakan pendapat pribadi dan bidang pertentangan dengan bijaksana; (7) mendengarkan orang lain dengan sabar dalam situasi konflik; (8) mendefinisikan masalah dengan cara yang tidak mengancam; (9) mendukung keputusan kelompok.

Sebagaimana keterampilan komunikasi, *Partnership for 21st Century learning* (2009) juga menjelaskan bahwa keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran dapat dilatihkan melalui berbagai macam strategi atau model, seperti pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, dan

pemecahan masalah. Melalui penerapan strategi maupun model tersebut, keterampilan kolaborasi yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran diantaranya: sikap tanggungjawab dalam bekerjasama guna mencapai tujuan tertentu, sikap saling menghargai dan menghormati adanya perbedaan pendapat, kemampuan bekerja secara efektif dan fleksibel dalam tim yang beragam, dan kemampuan berdiskusi dengan anggota lain dalam tim untuk mencapai tujuan yang ditetapkan (Kivunja, 2014). Penerapan pembelajaran kolaborasi yang baik, selain bertujuan untuk melatih siswa dalam bekerjasama dalam tim, diharapkan pula dapat menyadarkan siswa akan arti pentingnya bersinergi dengan orang lain dalam mencapai sebuah tujuan. Dengan demikian, pembelajaran kolaborasi juga akan melatih siswa untuk bertanggung jawab, mudah beradaptasi, dan lebih bijaksana dalam hidup di masyarakat

#### **F. Keterampilan Berpikir Kritis (Critical Thinking Skill)**

Salah satu keterampilan yang paling penting dalam pembelajaran abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*). Kompleksnya permasalahan saat ini membutuhkan kemampuan

berpikir kritis yang tinggi. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis perlu ditanamkan dan dilatihkan dalam diri siswa melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Keterampilan ini dapat menjadikan siswa secara individu, mampu berpikir baik secara deduktif maupun induktif dalam menyelesaikan masalah yang rumit.

Ennis (1985, 1993) mendefinisikan berpikir kritis sebagai kemampuan berpikir secara logis dan masuk akal serta berfokus terhadap pengambilan keputusan pada permasalahan yang dihadapi. Menurut Ennis (1993), terdapat beberapa dimensi dari berpikir kritis, yaitu merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi dan mengambil keputusan. Sejalan dengan hal tersebut, Bani-Hamad dan Abdullah (2019) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis mencakup kemampuan individu untuk bernalar secara efektif, menganalisis, menafsirkan, meringkas dan mengevaluasi perspektif alternatif, dan berpikir kritis tentang pilihan dan prosedur. John Dewey (dalam Fisher, 2009) menyatakan bahwa secara mendasar berpikir kritis merupakan proses aktif dari seorang individu dalam

memikirkan berbagai hal secara mendalam, bertanya pada diri sendiri, dan menemukan jawaban atau informasi yang relevan secara mandiri dibandingkan memperolehnya dari orang lain. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis cenderung lebih melekat pada keyakinan dan kemampuan masing-masing individu terhadap dirinya sendiri dalam memecahkan permasalahan yang dihadapinya. Sehingga seseorang akan kesulitan belajar tanpa adanya kemampuan berpikir yang baik.

Menyadari pentingnya keterampilan berpikir kritis dalam kehidupan, maka seyogyanya seorang guru dapat menjadikan hal ini sebagai salah satu fokus dalam aktivitas pembelajaran di kelas. Penguatan keterampilan berpikir kritis dalam diri siswa, diharapkan dapat menjadi bekal mereka dalam menjalani masa depan mereka. Merujuk pada beberapa definisi dan dimensi berpikir kritis di atas, maka guru dapat memilih suatu model pembelajaran yang secara sintaks mampu melatih setiap dimensi yang terdapat pada keterampilan berpikir kritis. Apabila ditinjau dari model pembelajaran yang ada, maka model yang lebih sesuai untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa adalah model

pembelajaran yang berpusat pada siswa dan terdapat tahapan pengajuan masalah, baik permasalahan akademik maupun yang bersifat kontekstual dalam kehidupan nyata. Menurut Arends (2004) terdapat beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih siswa dalam memecahkan masalah, diantaranya: *problem based learning*, *Project Based Learning*, *cooperatif group investigation*, dan *inquiry learning*. Model-model tersebut diawali dengan pengajuan permasalahan oleh guru atau siswa, yang selanjutnya dipecahkan oleh siswa sendiri melalui tahapan-tahapan penyelesaian secara ilmiah. Dengan kemampuan berpikir kritis yang baik, diharapkan akan membantu siswa dalam memecahkan masalah serta mampu menjelaskan, menganalisis dan memperoleh solusi bagi diri sendiri maupun masyarakat.

### **G. Keterampilan Berpikir Kreatif (Creative Thinking Skill)**

Abad ke-21 ditandai dengan permasalahan yang semakin kompleks dan rumit yang membutuhkan tingkat kreativitas yang tinggi dalam memecahkannya. Menyikapi hal tersebut, pendidikan harus mampu menyiapkan siswa ataupun lulusan yang adaptif. Salah

satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melatih siswa untuk mengembangkan kreativitas dan inovasinya dalam menghasilkan sebuah karya pada kegiatan pembelajaran. Hal semacam ini diyakini akan dapat menjadikan sudut pandang siswa menjadi lebih luas dan lebih terbuka terhadap berbagai perubahan-perubahan yang ada.

*Partnership for 21<sup>st</sup> century skills* (2009) mendefinisikan kreativitas sebagai kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menggunakan dan menciptakan berbagai ide, menguraikan, memperbaiki, menyelidiki, dan menilai ide-ide unik untuk meningkatkan dan memperluas kemampuan kreatifnya. Keterampilan berikir kreatif diartikan pula sebagai kemampuan dalam menciptakan ide atau gagasan baru dan berbeda dengan yang sudah ada sebelumnya (Arnyana, 2019). Terdapat beberapa dimensi keterampilan berpikir kreatif menurut Marzano (1988), diantaranya: (1) lancar (*fluency*), yaitu kemampuan yang ditunjukkan melalui banyaknya gagasan atau jawaban atas pertanyaan atau permasalahan dalam waktu yang relatif singkat, (2) luwes (*flexibility*), yaitu kemampuan melihat sebuah permasalahan dari berbagai sudut pandang

sehingga dapat memberikan pemecahan masalah yang bervariasi atau memiliki beberapa alternatif pemecahan, (3) asli (*originality*), yaitu kemampuan dalam menghasilkan sesuatu yang baru dan berbeda dengan yang sudah ada sebelumnya dan biasanya menjadi keunikan dari pribadi individu yang jarang dimiliki oleh orang lain, (4) uraian (*elaboration*), yaitu kemampuan dalam memperkaya dan mengembangkan gagasan, produk, obyek, atau situasi dengan berbagai variasi sehingga menjadi lebih menarik.

Adanya dimensi-dimensi tersebut diatas, menjadikan keterampilan berpikir kreatif dapat diukur dan dilatihkan pada diri siswa. Hal ini tentunya menjadi tantangan bagi seorang guru untuk dapat melatih keterampilan berpikir kreatif melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Sama halnya dengan keterampilan berpikir kritis, pembelajaran yang dapat melatih keterampilan ini adalah pembelajaran yang berbasis masalah seperti *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, *Cooperatif Group Investigation*, dan *Inquiry Learning*. Dalam penerapan model tersebut, guru dapat memberikan tantangan kepada

siswa untuk memberikan solusi jawaban yang berbeda dilihat dari berbagai sudut pandang.

## **H. Model *Project Based Learning* (PjBL)**

*Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang dibangun berdasarkan kegiatan pembelajaran dan tugas nyata (proyek) yang memberikan tantangan bagi siswa untuk memecahkannya. Kegiatan ini pada umumnya mencerminkan jenis pembelajaran dan pekerjaan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari di luar kelas. PjBL merupakan model pembelajaran inovatif yang mengajarkan banyak strategi untuk keberhasilan siswa di abad 21 (Bell, 2010). PjBL juga mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa serta keterampilan kreatif siswa (Milla dkk, 2019). Oleh karena itu, model PjBL ini dapat menjadi salah satu alternatif keberhasilan siswa pada abad 21. Hal ini sebagaimana disampaikan Moylan (2008) bahwa pembelajaran berbasis proyek diidentifikasi sebagai salah satu kunci dalam mengatasi permasalahan pembelajaran siswa saat ini, dan membantu dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan mereka untuk mencapai keberhasilan di abad ke-21.

Beberapa penelitian tentang *PjBL* menunjukkan bahwa model tersebut memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar dan motivasi siswa. Tinjauan komprehensif yang dilakukan oleh Thomas (2000) menunjukkan bahwa siswa yang diberikan pembelajaran dengan *PjBL* memiliki hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Beberapa peneliti lainnya, dalam studi penelitiannya juga menunjukkan bahwa siswa yang pada kelas *PjBL* memiliki kinerja yang lebih baik dalam hal hasil belajar dan pengetahuannya (Hernández -Ramos & De La Paz, 2009; Vega, 2012; New Tech Network, 2015). Siswa lebih termotivasi dan menunjukkan peningkatan pemikiran kritis serta keterampilan pemecahan masalah ketika berpartisipasi dalam *PjBL* (New Tech Network, 2015). Selain itu, *PjBL* juga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan kolaboratifnya (Barron & Darling-Hammond, 2008; ChanLin, 2008; New Tech Network, 2015).

Mulyasa (2014) menjelaskan tentang pedoman dalam menentukan langkah-langkah pelaksanaan *PjBL* yaitu: (1) menyiapkan pertanyaan atau penugasan proyek; (2) mendesain perencanaan proyek; (3)

menyusun jadwal sebagai langkah nyata dari sebuah proyek; (4) memonitor kegiatan dan perkembangan proyek. Dalam menerapkan model *PjBL*, guru dapat menerapkan langkah-langkah menurut Widiasworo (2016) yaitu: (1) penentuan pertanyaan mendasar; (2) mendesain perencanaan proyek; (3) menyusun jadwal; (4) memonitor peserta didik dan kemajuan proyek; (5) menguji hasil; dan (5) mengevaluasi pengalaman.

#### **I. Penerapan *PjBL* untuk meningkatkan keterampilan 4C**

Merujuk pada penjelasan sebelumnya yaitu tentang karakteristik keterampilan yang diperlukan pada abad 21 yang dikenal dengan istilah *4C*, dirasa sangat bersesuaian dengan karakteristik model pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)*. Keterampilan-keterampilan seperti komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan berpikir kreatif yang dikenal dengan istilah *4C*, juga tergambar dan dapat dilatihkan oleh guru kepada siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis proyek atau *PjBL*. Melalui penerapan model *PjBL*, diharapkan dapat mengarahkan peserta didik dalam melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis serta

pengumpulan informasi dari berbagai sumber. Dalam *PjBL* pula, siswa juga dituntut dan ditekankan untuk aktif dalam kegiatan komunikasi dan kolaborasi, serta kritis dan kreatif dalam menghasilkan karya inovatif sebagai solusi dari permasalahan yang diberikan. Terlebih hal tersebut juga didukung oleh beberapa penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa *PjBL* memiliki pengaruh yang efektif terhadap keterampilan *4C*. Guru sebagai ujung tombak di lapangan dalam aktivitas pembelajaran, dapat menjadikan model pembelajaran *PjBL* sebagai salah satu alternatif dalam menanamkan dan meningkatkan keterampilan *4C* siswa. Sehingga kedepannya diharapkan siswa memiliki kesiapan dalam menghadapi perubahan-perubahan yang sangat cepat saat ini.

## **J. Kesimpulan**

Model *PjBL* merupakan salah satu model pembelajaran yang dibangun berdasarkan kegiatan pembelajaran dan tugas nyata (proyek) untuk dipecahkan oleh siswa. *PjBL* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menekankan keaktifan mereka dalam memecahkan permasalahan yang dapat dilakukan secara mandiri maupun berkelompok. Model tersebut dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang inovatif dalam melatih dan menanamkan keterampilan

yang diperlukan pada abad 21 yang dikenal dengan istilah *4C* (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Creativity*). Penerapan model *PjBL* dapat memberikan pengaruh yang efektif terhadap berbagai keterampilan yang dibutuhkan oleh siswa, utamanya keterampilan *4C*. Guru dapat menjadikan *PjBL* sebagai salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam menguasai keterampilan *4C*. Melalui penerapan model *PjBL*, diharapkan siswa memiliki kemampuan adaptif terhadap berbagai perubahan yang sangat cepat melalui keterampilan-keterampilan yang dilatihkan. Dengan penguasaan keterampilan *4C*, akan menjadikan siswa lebih siap dengan masa depan mereka dan mampu bersaing serta bertahan dalam menghadapi tantangan global saat ini.

## Referensi

- Alves, A. C., Leão, C. P., Moreira, F., & Teixeira, S. (2018). Project-based learning and its effects on freshmen social skills in an engineering program. *Human capital and competences in project management*, 9-26.
- Arends, R.I. (2004). *Learning to teach* 6<sup>th</sup> edition chapter eleven. Singapore: McGraw Hill Company
- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi *4C* (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1), i-xiii.

- Bani-Hamad, A. M. H., & Abdullah, A. H. (2019). The Effect of Project-Based Learning to Improve the 21st Century Skills among Emirati Secondary Students. *International Journal of Academic*
- Badan Standar Nasional Pendidikan (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Di Abad-21*, Jakarta: BSNP
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning. Book Excerpt. *George Lucas Educational Foundation*.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The clearing house*, 83(2), 39-43.
- Bhardwaj, A. (2016). Importance of education in human life: A holistic approach. *International Journal of Science and Consciousness*, 2(2), 23-28.
- Bulu, V. R., & Tanggur, F. (2021). The Effectiveness of STEM-Based *PjBL* on Student's Critical Thinking Skills and Collaborative Attitude. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 219-228.
- ChanLin, L. J. (2008). Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in education and teaching international*, 45(1), 55-65.
- Dimmitt, N. (2017, September). The power of *Project Based Learning* : Experiential education to develop critical thinking skills for university students. In *CBU International Conference Proceedings* (Vol. 5, pp. 575-579).

- Ennis, R. H. (1985). Goals for A Critical Thinking Curriculum. Costa, AL. *Developing Minds A Resource Book for Teaching Thinking*, 54-57.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.
- Fisher, A. (2009). Berpikir kritis sebuah pengantar. *Jakarta: Erlangga*, 4.
- Hernández-Ramos, P., & De La Paz, S. (2009). Learning history in middle school by designing multimedia in a project-based learning experience. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 151-173.
- Ijeoma, M. M., Ezeamama, M., & Ebisi, L. N. E. (2018). Economic policy management in Nigeria: Effective diversification approaches. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences*, 8(4), 195-203.
- Issa, H. B., & Khataibeh, A. (2021). The effect of using *Project Based Learning* on improving the critical thinking among upper basic students from teachers' perspectives. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 11(2), 52-57.
- Kivunja, C. (2014). Innovative pedagogies in higher education to become effective teachers of 21st century skills: Unpacking the learning and innovations skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 3(4), 37-48.

- Maulidah, E. (2020). *Efektifitas model Project Based Learning (PJBL) untuk meningkatkan keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, and Collaboration) siswa kelas IV SDN Karang Melok I Tamanan Bondowoso* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Milla, D., Jufri, A. W., & Soepriyanto, H. (2019). The effectiveness of project-based learning for biology class in developing the science processing skills and creativity of high school students. *Unnes Science Education Journal*, 8(1).
- Moylan, W. A. (2008). Learning by project: Developing essential 21st century skills using student team projects. *International Journal of Learning*, 15(9).
- Mulyasa, E. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- New Tech Network (2015). Project-based learning. Diakses dari: [www.newtechnetwork.org](http://www.newtechnetwork.org)
- P21. Framework for 21st Century Learning. Washington DC: Partnership for 21st Century Skills. diakses dari [http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21\\_framework\\_0816\\_2pgs.pdf](http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_framework_0816_2pgs.pdf)
- Partnership for 21st Century Skills [PCS]. (2009). *Framework for 21st Century Learning*. Diakses dari: [www.21stcenturyskills.org/index.php?itemid=120&id=254&option=comcontent&task=view](http://www.21stcenturyskills.org/index.php?itemid=120&id=254&option=comcontent&task=view)
- Romli, T. R. M., Othman, M. Z., Abdullah, M. H., & Hamat, M. Z. A. (2018). Word Classification in the Online Database of Malay-Arabic Comparable Phrases. *International Journal of Academic Research*

in *Progressive Education and Development*, 7(4), 255-266.

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Teaching and learning 21st century skills: Lessons from the learning sciences. *A Global Cities Education Network Report*. New York, Asia Society, 10.

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. Diakses dari [https://tecfa.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas\\_researchreview\\_PBL.pdf](https://tecfa.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas_researchreview_PBL.pdf)

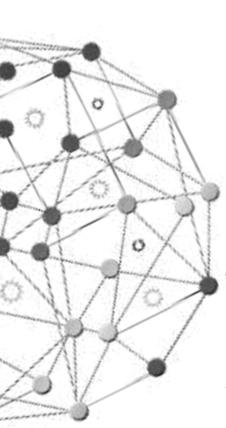
Triana, D., Anggraito, Y. U., & Ridlo, S. (2020). Effectiveness of environmental change learning tools based on STEM-PjBL towards 4C skills of students. *Journal of Innovative Science Education*, 9(2), 181-187.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.

Vega, V. (2012). Project-based learning research review. Edutopia. Diakses dari: <https://www.edutopia.org/pbl-research-learning-outcomes>

Widiasworo, E. (2016). Strategi Dan Metode Mengajar Siswa Diluar Kelas (Outdoor Learning) Secara Aktif, Kreatif, Inspiratif, Dan Komunikatif. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media Group

Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. In *2nd Science Education National Conference* (Vol. 13).



### Bagian 3

# ***Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Matematika***

**Ika krisdiana**

Program Studi Pendidikan Matematika,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

STEM-PjBL merupakan pembelajaran kontekstual yang meliputi eksplorasi, merencanakan aktifitas pembelajaran, melakukan proyek secara bersama-sama, dan diakhir menghasilkan produk. Penerapan dalam pembelajaran matematika misalnya materi bangun datar bangun ruang, peluang dan aritmatika. Proses pembelajaran meliputi 5 tahapan yaitu *reflection, research, discovery, application communication*.

**Kata kunci:** STEM, PjBL, Matematika.

### **A. Pendahuluan**

Bangsa Indonesia saat ini memasuki abad 21 dimana aktifitas manusia didominasi oleh produk teknologi. Dengan adanya hal itu membuktikan bahwa sains dan teknologi berkembang sangat pesat, sehingga harus dihadapi dan dikuasai. Pada abad ke-21 ditandai dengan keterbukaan abad globalisasi, artinya kehidupan manusia mengalami perubahan-perubahan

yang fundamental dengan tata kehidupan pada abad sebelumnya (Wijaya, 2015). Tuntutan kerja pada abad 21 menginginkan para pekerja harus memiliki kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi informasi, literasi media, literasi teknologi, fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi, kepemimpinan dan tanggung jawab, inisiatif, produktivitas, akuntabilitas, serta interaksi sosial dan lintas budaya (Archambault 2010; Fajri 2020; Striukova 2020). Hal ini bertolak belakang dengan keadaan saat ini dimana keterampilan pekerja dengan kompetensi yang diperlukan oleh pasar terjadi kesenjangan yang sangat signifikan. Sehingga diperlukan reformasi dalam bidang pendidikan dimana dapat meningkatkan SDM di era abad 21 ini yang menekankan pada teknologi dan informasi. Salah satu caranya dengan memberlakukan model pembelajaran STEM (Wijaya, 2015).

Terdapat empat bidang yang sesuai dengan pendekatan STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika yang dapat mencipkan pembelajaran aktif untuk menyelesaikan pembelajaran berbasis masalah (Force, 2014; Siahaan et al., 2021). Aktivitas Pembelajaran terintegrasi STEM melibatkan beberapa

keterampilan, diantaranya membaca, menulis, matematis, dan membangun konsep pengetahuan (Erdoğa, Navruz, Younes & Capraro 201; Hanif, Wijaya, & Winarno 2019). Berdasarkan Kurikulum 2013 pembelajaran yang cocok diterapkan adalah dengan menggunakan pendekatan pembelajaran STEM (Gustiani, Widodo, & Suwarma 2017; Wang, M.-T., & Degol 2017). Dengan diterapkannya pendekatan STEM diharapkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta mampu berkomunikasi serta berkolaborasi (Juniaty, Zubaidah, & Supriyon, 2016).

Pembelajaran STEM-PjBL merupakan pembelajaran kolaboratif seperti bereksplorasi, membuar rencana aktivitas belajar, melaksanakan proyek Bersama-sama secara berkelompok dan diakhir pembelajaran menghasilkan suatu produk. Penerapan STEM dapat memotivasi guru dalam pembelajaran sejalan dengan kurikulum 20 yang menekankan pada pembelajaran konstektual (Murnawianto, Sarwanto, & Rahardjo, 2017). Salah satu penerapannya dalam pembelajaran matematika. Penggunaan model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM diharapkan dapat merangsang motivasi dan proses

belajar peserta didik dalam kehidupan nyata. Dimana model pembelajaran ini menekankan pada pembelajaran kontekstual yang lengkap, misalnya memberi kebebasan pada peserta didik untuk bereksplorasi dalam merencanakan kegiatan belajar, mengerjakan proyek secara Bersama-sama, dan diakhir menghasilkan suatu produk.

### **B. *Sains, Teknologi, Engineering, and Mathematics (STEM)***

STEM singkatan dari *Sains, Teknologi, Engineering, and Mathematics*, dimana suatu pendekatan pembelajaran yang menghubungkan empat bidang menjadi satu keutuhan yang holistik (Roberts, 2012; Bybee, 2013). Menurut Bybee (2013) tuntutan pendidikan abad 21 adalah agar peserta didik memiliki literasi sains dan teknologi, hal ini tercermin dalam kegiatan membaca, menulis, mengamati, melakukan sains, serta mengembangkan kompetensi untuk menghadapi berbagai permasalahan (Bybee, 2013). Untuk jenjang sekolah dasar dan menengah STEM bertujuan (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam merumuskan pertanyaan dalam permasalahan, (2) menjelaskan, mendesain, dan menyimpulkan isu-isu yang berkaitan dengan keadaan

lingkungan, (3) memahami karakteristik STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan dan desain yang dibuat oleh manusia, (4) menciptakan lingkungan material, cerdas, dan berbudaya.

### **C. *Project Based Learning (PjBL)***

*Project Based Learning (PjBL)* merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif dengan karakteristik spesial terdapatnya aktivitas merancang serta melaksanakan suatu proyek di dalamnya buat menciptakan suatu produk. Pembelajaran ini membagikan pengalaman belajar siswa melalui aktivitas pembuatan proyek sampai dengan terciptanya suatu produk. Menurut (Trianto, 2014) Model pembelajaran *project based learning* menekankan pembelajaran kontekstual melalui aktivitas kehidupan sehari-hari, bersumber pada persoalan yang menantang serta menuntun siswa membuat rancangan produk, menyelesaikan permasalahan, membuat keputusan, melaksanakan aktivitas investigasi, dan membagikan peluang siswa dalam bekerja mandiri (Wena, 2014). Menurut (Kemdikbud, 2014) Karakteristik pembelajaran PjBL antara lain.

- 1) Siswa membuat keputusan tentang suatu kerangka kerja.
- 2) Ada kasus yang diajukan ke siswa.
- 3) Dalam memastikan pemecahan dari kasus, siswa sanggup mendesain proses pembelajaran dengan baik.
- 4) Siswa bersama guru bertanggungjawab buat mengakses serta mengelola data dalam menuntaskan permasalahan.
- 5) Proses evaluasi dicoba secara berkepanjangan.
- 6) Selesai kegiatan berakhir secara berkala siswa melaksanakan refleksi yang telah dijalankan.

**Beberapa langkah model pembelajaran PjBL sebagai berikut.**

- 1) Membuka pelajaran dengan sesuatu persoalan menantang.
- 2) Merancang proyek.
- 3) Menyusun agenda aktivitas.
- 4) Mengawasi jalannya proyek.
- 5) Evaluasi terhadap produk yang dihasilkan.
- 6) Penilaian.

**Beberapa kelebihan model pembelajaran PjBL dalam (Harlianti, 2021) adalah.**

- 1) Meningkatnya Motivasi siswa serta mendesak kemampuan untuk melaksanakan pekerjaan penting.
- 2) Meningkatnya pemecahan permasalahan di lingkungan, sehingga siswa mempunyai kedudukan aktif menyelidiki permasalahan konstektual, saling berdiskusi serta mempresentasikan hasil diskusi.
- 3) Meningkatnya kerja sama dalam pembelajaran berbasis proyek.
- 4) Meningkatnya keahlian siswa untuk mengelola proyek secara cepat.
- 5) Membagikan pengalaman kepada siswa dalam mengelola proyek, mengalokasikan waktu, serta menuntaskan tugas.
- 6) Tersedianya pengalaman belajar siswa dengan lingkungan.
- 7) Keterlibatan para siswa dalam belajar mengambil data serta menampilkan pengetahuan yang dipunyai, setelah itu diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari.

- 8) Membuat atmosfer belajar jadi menyenangkan, sehingga siswa atau guru menikmati proses belajar mengajar.

**Kekurangan PjBL adalah.**

- 1) Menyita waktu cukup lama dalam menyelesaikan suatu masalah.
- 2) Membutuhkan biaya yang cukup besar.
- 3) Membutuhkan banyak peralatan .
- 4) Peserta didik akan kesulitan dalam pengumpulan informasi jika memiliki kelemahan dalam berfikir dan melakukan percobaan .
- 5) Kemungkinan terdapat beberapa peserta didik kurang aktif dalam kerja kelompok jika tidak dikontrol oleh guru dengan baik.
- 6) Jika topik permasalahan berbeda-beda tiap kelompok, dikhawatirkan peserta didik kan kesulitan memahami topik secara keseluruhan.

**D. Pembelajaran Matematika pendekatan STEM model pembelajaran PjBL**

PjBL adalah model pembelajaran dalam kurikulum saat ini, sedangkan STEM adalah strategi pembelajaran dalam menyinggong abad 21. STEM-PjBL merupakan proses pembelajaran yang menekankan proses mendesain. Proses mendesain adalah suatu

pendekatan sistematis yang mengembangkan penyelesaian masalah yang menghasilkan sesuatu yang pasti (Capraro n.d.). Langkah-langkah proses pembelajaran dengan pendekatan STEM model pembelajaran PjBL pada pelajaran matematika sebagai berikut:

### **1. Tahap *Reflection***

Tahapan *reflection* bertujuan membawa peserta didik dalam suasana permasalahan serta membagikan inspirasi kepada peserta didik mulai tahap menyelidiki/ investigasi. Tahapan ini pula dimaksudkan menghubungkan yang dikenal serta apa yang butuh dipelajari..

### **2. Tahap *Research***

Tahapan ini wujud dari riset siswa. pada tahapan ini guru mengajarkan mata pelajaran matematika bagaimana memilah tata cara mengumpulkan sumber data yang relevan, siswa belajar mengkonkritkan uraian abstrak dari permasalahan. guru lebih kerap membimbing diskusi kelompok buat memastikan apakah siswa sudah meningkatkan uraian konseptual serta relevan bersumber pada proyek.

### **3. Tahap *Discovery***

Tahapan *discovery* merupakan penemuan yang mengikutkan proses *research* dan informasi tentang penyusunan proyek. Dalam tahapan ini siswa belajar mandiri dan menentukan yang belum diketahui. pada proses belajar mengajar dikelas siswa dibentuk kelompok kecil dalam menyajikan penyelesaian dari masalah, dan juga mengajarkan kolaborasi, membangun kerjasama Bersama antar teman kelompok yang berbeda. Selain itu juga dapat mengembangkan pengalaman siswa dalam membangun kebiasaan merancang dalam mendesain suatu produk.

### **4. Tahap *Application***

Tahapan *application* bertujuan menguji suatu produk dalam menyelesaikan masalah. Untuk beberapa masalah, siswa menguji kelayakan suatu produk yang diselesaikan menurut ketentuan sebelumnya. Berdasarkan hasil uji digunakan untuk perbaikan tahapan sebelumnya.

### **5. Tahap *Communication***

Tahapan *communication* adalah tahapan akhir dalam menyelesaikan produk dengan berkomunikasi bersama teman. Presentasikan hasil

produk merupakan tahapan penting dalam kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan berkomunikasi, kolaborasi, menerima dan menerapkan umpan balik yang konstruktif.

Beberapa contoh pembelajaran STEM dalam pembelajaran matematika adalah :

- 1) Materi bangun datar dan bangun ruang dengan menggunakan *software* matematika, diantaranya dengan memanfaatkan Maple. Pewarnaan bangun datar dan bangun ruang juga dapat diaplikasikan disoftware itu sehingga menambah nilai seninya.
- 2) Materi peluang dengan membuat alat peraga untuk melakukan tugas proyeknya.
- 3) Materi aritmatika dengan membuat produk olahan berbagai makanan baik buah maupun sayur.

## Referensi

- Archambault, Et. a. 2010. "Professional Development 2.0: Transforming Teacher Education Pedagogy with 21st Century Tools." *Journal of Digital Learning in Teacher Education* 27(1).
- Bybee, R. W. 2013. "The Case for STEM Education: Challenges and Opportunity. Arlington, VI." *Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.*
- Capraro, Dkk. n.d. *STEM Project-Based Learning: An Integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach (Second Ed).* Rotterdam: Sense Publishers.
- Erdoğan, N., Navruz, B., Younes, R., & Capraro, R. M. 2016. "Viewing How Stem Project-Based Learning Influences Students' Science Achievement Through The Implementation Lens: A Latent Growth Modeling."
- Fajri, Et. a. 2020. "Innovation Model of Citizenship Education Learning in the 21st - Century Skills\_learning Environment of Students in Aceh." *Jurnal of Critical Review* 7 (16).
- Force, S. T. 2014. "Innovate: A Blueprint For Science, Technology, Engineering, And Mathematics In California Public Education." *Dublin, Ca: Californians Dedicated To Education Foundation.*
- Gustiani, I., Widodo, A., & Suwarma, I. R. 2017. "Development And Validation Of Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Based Instructional Material." *Aip Conference Proceedings* 1848(1):6001.

- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. 2019. "Enhancing Students' Creativity Through Stem Project\_ Based Learning." *Journal Of Science Learning*, 2(2):50-57.
- Harlianti, S. 2021. "Pengembangan Pembelajaran Matematika Model *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Berkarakter Entrepreneurship."
- Juniaty, W., Zubaidah, S., & Supriyono, K. H. 2016. "STEAM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana." Prosiding. Pros Semnas Pend Ipa Pascasarjanaum 1(1):976-84.
- Kemdikbud. 2014. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Murnawianto, S., Sarwanto, S., & Rahardjo, S. B. 2017. "Stem-Based Science Learning In Junior High School: Potency For Training Students' Thinking Skill." *Pancaran Pendidikan* 6(4).
- Siahaan, K. W. A., Lumbangaol, S. T. P., Marbun, J., Nainggolan, A. D., Ritonga, J. M., & Barus, D. P. 2021. "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Ipa." *Jurnal Basicedu* 5(1):195-205.
- Striukova, Rayna &. 2020. "Fostering Skills for the 21st Century: The Role of Fab Labs and Makerspace." *Elsevier*.
- Trianto. 2014. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif , Progresif, Dan Kontekstual.

- Wang, M.-T., & Degol, J. L. 2017. *“Gender Gap In Science, Technology, Engineering, And Mathematics (Stem): Current Knowledge, Implications For Practice, Policy, And Future Directions.”* Educational Psychology Review 29(1):119–40.
- Wena, M. 2014. Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wijaya, A.D, Karmila, N., Rizqi, A. .. 2015. “Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) Pada Kurikulum Indonesia.” Proseding Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya.



## Bagian 4

# Media Tutorial Berbasis *Matlab Mobile* untuk Penguatan Pembelajaran *e-Learning* pada Mata Kuliah Metode Numerik

**Reza Kusuma Setyansah**

Program Studi Pendidikan Matematika,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

Tujuan dalam penelitian untuk mengetahui karakteristik, kelayakan, keterbacaan, dan keefektifan media tutorial berbasis matlab mobile sebagai penguatan pembelajaran e-learning pada mahasiswa pendidikan matematika Universitas PGRI Madiun dengan materi sistem persamaan linier. Metode yang dipergunakan R&D meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, uji coba produk, revisi desain, validasi desain, revisi produk dan uji coba pemakaian. Metode tutorial yang dihasilkan dengan menggunakan matlab mobile untuk menghitung sistem persamaan linier. Hasil penilaian validasi media tutorial menunjukkan kriteria sangat layak dengan skor rerata komponen materi/isi 86,34; hasil penyajian memperoleh sebesar 87,58 %; dan kriteria pada bahasa diperoleh sebesar 92,33 %. Tingkat tampilan dan keterbacaan memperoleh sebesar 89,48%. Media tutorial mampu membantu meningkatkan hasil belajar yang ditandai dengan peningkatan persentase pre-test dan post-test hasil analisis n-gain sebesar 0,71 dengan kriteria yang diperoleh termasuk tinggi. Kemampuan mahasiswa terlihat mengalami peningkatan dalam pembelajaran e-learning setelah menggunakan

media tutorial. Terlihat dari hasil uji-t, terdapat hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terdapat perbedaan. Adapun hasil belajar pada kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil secara keseluruhan, media tutorial berbasis matlab mobile layak dan efektif dipergunakan dalam pembelajaran dan mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa selama pembelajaran melalui e-learning. Adapun perolehan pengisian kuesioner terhadap pembelajaran e-learning mata kuliah metode numerik pada komponen konteks, input, proses, dan produk cukup baik, namun masih terdapat beberapa kendala antara lain ketidakstabilan jaringan, keterbatasan aktivitas mahasiswa, dan gangguan pada saat pelaksanaan belajar dari rumah. Selain itu, mahasiswa masih membutuhkan buku referensi dibandingkan media tutorial yang dapat membantu mereka belajar secara mandiri.

**Kata kunci:** e-Learning, Tutorial, Matlab Mobile, Metode Numerik.

## **A. Pendahuluan**

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi saat ini mempengaruhi semua aspek dari budaya, politik, ekonomi, kemasyarakatan, keamanan, pertahanan, pekerjaan rumah tangga, bahkan dunia pendidikan. Adapun pada masa pandemi Covid-19 menurut (Saleh & Mujahiddin, 2020) telah melumpuhkan seluruh aktivitas dunia dari berbagai sektor, mulai dari pendidikan, bisnis, politik, pariwisata dan lain sebagainya. Sehingga dari

pemerintah pusat yang dapat memperkuat peran Perguruan Tinggi, sekaligus menjawab Tantangan dan Peluang Praktik Pemberdayaan Masyarakat. Pembelajaran dalam perguruan tinggi di Universitas PGRI Madiun telah mempergunakan pembelajaran daring melalui e-Learning UNIPMA (e-LMA), hal ini cenderung mengarah konsep pembelajaran mandiri merupakan bentuk kepuasan dalam pencapaian akademik mahasiswa (Adisa Ejubović & Adis Puška, 2019).

Berdasarkan Siaran Pers Nomor : 137/sipres/A6/VI/2020 bahwa satuan pendidikan di area zona kuning, oranye dan merah dilarang untuk melaksanakan pembelajaran tatap muka. Melihat dari pengamatan di Program Studi Pendidikan Matematika selama pandemi covid-19, pembelajaran dilakukan melalui zoom meeting dan google meeting. Hal ini berdampak pada kejenuhan dan pemahaman mahasiswa apabila melakukan simulasi praktik atau penjelasan terkadang mahasiswa kesulitan memahami secara langsung walaupun sudah diberikan buku ajar pendamping materi. Menurut (Jumila et al., 2018) bahwa dengan pemanfaatan platform e-learning dalam pembelajaran dapat menumbuhkan literasi digital

peserta didik. Hal tersebut menjadi permasalahan dalam pembelajaran e-learning, maka diperlukan pendamping selain buku ajar untuk membantu proses pemahaman mahasiswa dalam mempelajari secara mandiri melalui media tutorial.

Pembelajaran e-learning program studi pendidikan matematika di Universitas PGRI Madiun, khususnya perkuliahan metode numerik diperlukan perangkat khusus terutama dalam proses perhitungan yaitu menggunakan program Matlab. Namun keterbatasan dalam pembelajaran e-Learning, sehingga diperlukan perangkat yang lebih fleksibel dan universal dengan Matlab Mobile. Menurut (Acero et al., 2019) bahwa penggunaan matlab mobile berkontribusi untuk meningkatkan pemahaman dan kinerja akademik.

Berdasarkan jabaran uraian di atas, maka dibutuhkan penelitian pengembangan media tutorial berbasis matlab mobile untuk penguatan pembelajaran e-learning pada mata kuliah metode numerik. Adapun bentuk proses penguatan pembelajaran e-learning melihat dari hasil belajar mahasiswa selama proses pembelajaran e-learning.

Adapun tujuan dalam penelitian ini untuk mendeskripsikan karakteristik media tutorial berbasis matlab mobile untuk penguatan pembelajaran e-learning, mengetahui kelayakan dan keterbacaan

## **B. Metode Penelitian**

Metode dalam penelitian ini yang dipergunakan adalah Research dan Development (R&D). Desain uji coba menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun. Adapun Subjek uji coba kelompok kecil adalah kelas semester V A yang berjumlah 31 mahasiswa dari program studi teknik informatika Universitas PGRI Madiun. Adapun subjek uji coba skala besar adalah kelas semester VII A sebanyak 34 mahasiswa sebagai kelas eksperimen dan kelas semester VII B sebanyak 29 mahasiswa sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan tes uraian. Tes tertulis berbentuk pilihan ganda dan uraian untuk mengukur hasil belajar mahasiswa. Tahapan selanjutnya, data yang akan dianalisis secara kuantitatif dengan uji reliabilitas, tarak kesukaran, daya pembeda, uji normalitas data, dan uji n-gain. Tingkat kelayakan, keterbacaan, dan peningkatan

hasil belajar dihitung dengan mencari persentase skor yang diperoleh dibandingkan dengan skor maksimal.

### **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Produk yang dihasilkan melalui penelitian ini berupa media tutorial untuk penguatan pembelajaran e-learning. Media tutorial berbasis matlab mobile memuat langkah-langkah algoritma penyelesaian pada penyelesaian metode tabel dan metode biseksi (setengah interval). Media tutorial berbasis matlab mobile yang dikembangkan memperhatikan penjelasan secara teori yang disampaikan oleh dosen pengampu dan penjelasan tahapan algoritma penyelesaian metode tabel dan metode biseksi dengan menggunakan matlab mobile. Materi yang dipaparkan dalam media tutorial memiliki durasi yang singkat rentang waktu 10 menit untuk tutorial matlab mobile dan durasi 12 menit untuk penjelasan materi.

Media tutorial berbasis matlab mobile yang dikembangkan, terdiri dari tiga bagian dari video tutorial. Video pertama membahas mengenai penjelasan materi dan pemahaman algoritma metode tabel dan metode biseksi (setengah interval), video kedua membahas mengenai langkah penerapan penggunaan matlab mobile menyelesaikan metode

tabel dan video ketiga membahas mengenai langkah penerapan penggunaan matlab mobile menyelesaikan metode biseksi.

Media tutorial berbasis matlab mobile ini disusun untuk penguatan pembelajaran e-learning. Bentuk dari strategi pembelajaran yang dipergunakan dalam e-learning menurut (Khan, 2005) diantaranya (1) presentasi, (2) pameran, (3) demonstrasi, (4) latihan, (5) tutorial, (6) mendongeng, (7) permainan, (8) simulasi, (9) bermain peran (*role playing*), dan (10) diskusi. Menurut hasil penelitian (Maudiarti, 2018) bahwa apabila diberikan dalam bentuk tutorial secara elektronik mahasiswa senang serta, materi didemonstrasikan dalam bentuk video, animasi dan simulasi yang diunggah Ketika partisipasi forum diskusi kemudian sebagai bagian penilaian hasil belajarnya.

Uji karakteristik dari media tutorial berbasis matlab mobile yang dikembangkan meliputi uji kelayakan dan uji keterbacaan. Uji kelayakan media tutorial dilakukan dengan Teknik *expert judgement* yang terdiri dari dosen Teknik Informatika UNIPMA dan dosen Pendidikan Matematika UNIPMA. Uji keterbacaan media tutorial dilakukan kepada

mahasiswa yang telah mendapatkan materi metode tabel dan metode biseksi dengan Teknik Tes Uraian

Uji kelayakan media tutorial berbasis matlab mobile ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek isi, aspek penyajian dan aspek bahasa. Adapun hasil kelayakan pada media tutorial disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Kelayakan Media Tutorial berbasis *Matlab Mobile*

Aspek	Hasil Persentase	Kriteria
Isi/Materi	86,34 %	Sangat Layak
Penyajian Materi	87,58 %	Sangat Layak
Bahasa	92,33 %	Sangat Layak
Rata-rata	88,75 %	Sangat Layak

Berdasarkan hasil analisis kelayakan oleh para ahli yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa kriteria sangat layak dengan presentase nilai sebesar 88,75%. Hal ini telah memberikan syarat kelayakan yang sesuai dengan penggunaan pendukung pada proses pembelajaran secara daring melalui e-learning. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Mulbasari & Surmilasari, 2019) menyatakan bahwa implementasi video tutorial pada mata kuliah metode numerik memberi dampak positif pada kemampuan pemahaman konsep matematis mahasiswa pendidikan

matematika. Adapun dalam penelitian pendahuluan (R K Setyansah & Suprpto, 2020) bahwa penajaman literasi digital menggunakan media tutorial mampu mencapai kategori 71,11% dan penelitian (Setyansah & Apriandi, 2019) menunjukkan bahwa buku ajar berbasis tutorial matlab layak untuk dipergunakan dalam pembelajaran.

Adapun kelayakan isi mencakup enam indikator, terdiri dari indikator pemahaman konsep yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah (1) mampu mendeskripsikan konsep, (2) mampu mengelompokkan objek, (3) mampu membedakan contoh pada setiap konsep, (4) menuliskan konsepnya, (5) mampu mengetahui syarat dari konsep, (6) mampu memilah prosedur penyelesaian yang sesuai dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hasil tersebut, sesuai dengan hasil penelitian (Reza Kusuma Setyansah & Lusiana, 2020) bahwa media tutorial sebagai penguatan literasi digital. Hal ini didukung penelitian dari (Rikayanti, 2017) bahwa matlab membantu pengguna untuk merencanakan pemecahan masalah khususnya pada algoritma metode numerik.

Kelayakan pada aspek penyajian terdiri dari teknik penyajian, penyajian pembelajaran,

kelengkapan penyajian. Penyusunan media tutorial memperhatikan keterlibatan mahasiswa dalam memahami materi dan melakukan simulasi tahapan algoritma penyelesaian untuk metode tabel dan metode biseksi. Hal ini didukung (Kincaid et al., 2003) bahwa simulasi menjadi hal yang penting dalam akademis dengan inti pengetahuan yang sedang dikembangkan. Hal tersebut diajarkan mulai siswa dari sekolah menengah hingga sekolah pascasarjana.

Aspek kelayakan bahasa terdiri dari hal-hal yang bersifat komunikatif, lugas dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Media tutorial berbasis matlab mobile disusun dengan menggunakan bahasa Indonesia yang mudah dipahami dan penggunaan tool dalam matlab mobile serta algoritma perhitungan telah diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia sehingga penyampaian menjadi komunikatif.

Hasil uji keterbacaan diperoleh diperoleh sebesar 89,48% yang memenuhi kriteria tingkat persiapan penyusunan materi, perekaman dengan menggunakan bahasa indonesia, penyelesaian akhir dengan mengecek artikulasi, dan implementasi media tutorial dengan kriteria mudah dipahami. Berdasarkan analisis data dari respon mahasiswa menyatakan

bahwa penyampaian dan penyajian melalui media tutorial menggunakan bahasa Indonesia dan teks serta resolusi yang mudah ditangkap oleh mata dan telinga. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Batubara & Batubara, 2020) bahwa dalam proses penggunaan video tutorial sebagai media pembelajaran yang terdiri dari empat tahapan, diantaranya (1) tahapan persiapan, (2) tahapan perekaman, (3) tahapan penyelesaian dan (4) implementasi yang memberikan respon yang baik.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Pre-Test

Aspek	Pre-Test		Kriteria
	x <sup>2</sup> hitung	x <sup>2</sup> tabel	
Eksperimen	10,87	11,09	Berdistribusi Normal
Kontrol	11,06	11,09	Berdistribusi Normal

**Tabel 3.** Hasil Uji Normalitas Post-Test

Aspek	Post-Test		Kriteria
	x <sup>2</sup> hitung	x <sup>2</sup> tabel	
Eksperimen	8,33	11,09	Berdistribusi Normal
Kontrol	9,86	11,09	Berdistribusi Normal

Berdasarkan pada tabel 2, tabel 3, menunjukkan bahwa  $\chi^2$  hitung lebih kecil dari  $\chi^2$  tabel sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan data *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh berdistribusi normal. Selanjutnya data yang dipergunakan *pre-test* dan *post-test* dianalisa dengan menggunakan uji normalisasi *gain* atau uji *n-gain*.

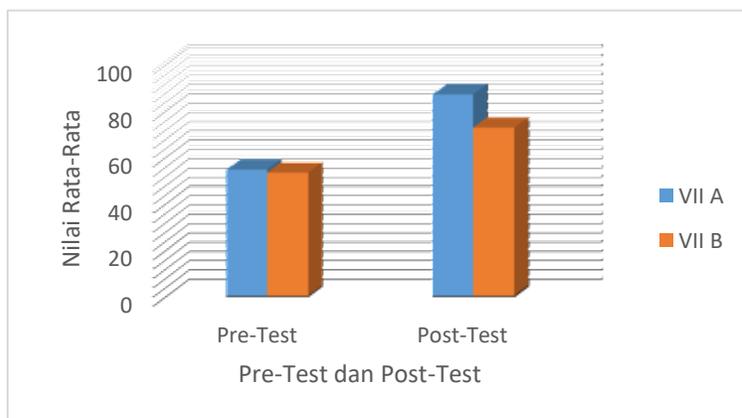
Hasil uji *n-gain* rata-rata *pre-test* dan rata-rata *post test* ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji *n-gain*

Kelas Semester	Pre-Test	Post-Test	<i>n-gain</i>	Kriteria
VII A	54,60	87,02	0,71	Tinggi
VII B	53,24	72,66	0,38	Sedang

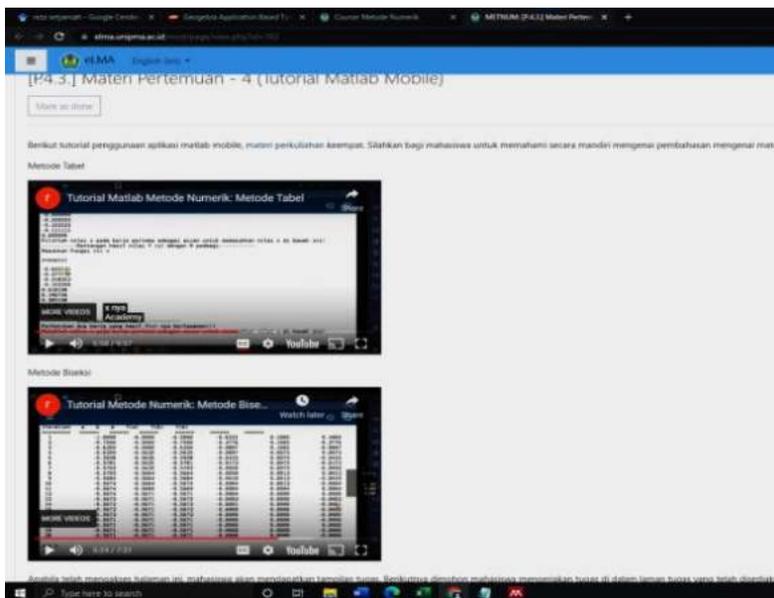
Berdasarkan hasil pada tabel 4. Nampak hasil uji *n-gain* pada rata-rata *pre-test* dan *post-test* sebesar 0,71 pada kelas eksperimen yang dikategorikan dalam kriteria tinggi dan sebesar 0,38 pada kelas kontrol yang dikategorikan dalam kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa media tutorial berbasis matlab mobile dalam membantu penguatan pembelajaran e-learning serta mampu meningkatkan prestasi belajar mahasiswa. Hal tersebut nampak terlihat dari hasil

*pre-test* dan *post-test* yang mengalami peningkatan terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 1.** Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test

Berdasarkan analisis uji *n-gain*, terjadi peningkatan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan hasil analisa data, bahwa peningkatan tersebut didukung media tutorial berbasis *matlab mobile* dengan bahasa komunikatif. Hal ini sesuai memberikan dampak terhadap media tutorial mampu memberikan peningkatan hasil belajar, terlihat dari penelitian (Suprpto et al., 2021) bahwa kemampuan spasial matematis siswa setelah penggunaan materi tutorial berbasis GeoGebra mengalami peningkatan.



**Gambar 2.** Media Tutorial berbasis *Matlab Mobile*

Selain itu melihat pada gambar 2. bahwa dari pembelajaran e-learning dengan memanfaatkan media tutorial sebagai penguatan terutama dalam hal pemahaman dan simulasi praktik penyelesaian masalah khususnya dalam penelitian ini pada metode tabel dan biseksi. Hal tersebut sesuai menurut (Benavides-Varela et al., 2020) bahwa intervensi berbasis digital umumnya meningkatkan kinerja matematika. Hal ini didukung oleh (Hillmayr et al., 2020) bahwa penggunaan alat bantu digital lebih baik dibandingkan tanpa alat bantu digital dalam proses pendidikan dilihat dari hasil belajarnya.

## D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun, diperoleh kesimpulan bahwa karakteristik dari media tutorial berbasis matlab mobil berisikan materi pembahasan mengenai penyelesaian menggunakan metode tabel dan metode biseksi (setengah interval) pada mata kuliah metode numerik. Media tutorial yang dilengkapi dengan penjelasan bahasa yang sederhana dan komunikatif menjadi kunci utama dalam pemaparan setiap Langkah algoritma metode tabel dan metode biseksi melalui simulasi dalam matlab mobile. Melihat dari hasil uji kelayakan termasuk dalam kategori sangat layak dan hasil uji keterbacaan termasuk dalam kategori mudah dipahami. Media tutorial berbasis matlab dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa yang ditandai dari peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test*.

Saran dalam penelitian ini yang dapat ditarik pada penelitian-penelitian selanjutnya adalah perlunya modul pendamping atau lembar kerja mahasiswa agar memudahkan pengajar atau peneliti untuk mengukur kemampuan mahasiswa secara bertahap dan mampu mengetahui kendala dalam capaian hasil belajar mahasiswa.

## Referensi

- Acero, J. F. C., Limachi Viamonte, W. R., Soncco Vilcapaza, W. M., & Velasquez, O. C. (2019). Matlab Mobile as a Support Tool for The Performance of Students in Engineering. *2019 International Symposium on Engineering Accreditation and Education (ICACIT)*, 1–4.  
<https://doi.org/10.1109/ICACIT46824.2019.9130340>
- Adisa Ejubović, & Adis Puška. (2019). Impact of self-regulated learning on academic performance and satisfaction of students in the online environment. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 345–363.  
<https://doi.org/10.34105/j.kmel.2019.11.018>
- Batubara, H. H., & Batubara, D. S. (2020). PENGGUNAAN VIDEO TUTORIAL UNTUK Mendukung Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Virus Corona. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 5(2), 21.  
<https://doi.org/10.31602/muallimuna.v5i2.2950>
- Benavides-Varela, S., Zandonella Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers and Education*, 157(June).  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-

analysis. *Computers and Education*, 153(April), 103897.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>

Jumila, PARTistiowati, Zulhipri, Z., & Allanas, E. (2018). Jurnal Riset Pendidikan Kimia Analisis Literasi Digital Peserta Didik Melalui Pemanfaatan Web Kahoot dalam. *Jurnal Riset Pendiidkan Kiia*, 8(2), 36–41.

<https://doi.org/https://doi.org/10.21009/JRPK.082.04 Analisis>

Khan, B. (2005). *Managing e-learning strategies: Design, delivery, implementation, and evaluation*.

Kincaid, J. P., Hamilton, R., Tarr, R. W., & Sangani, H. (2003). Simulation in Education and Training. In *Applied System Simulation* (pp. 437–456). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9218-5\\_19](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9218-5_19)

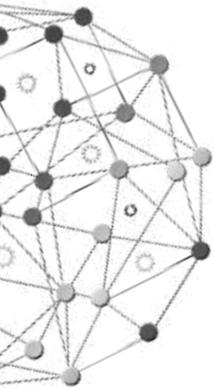
Maudiarti, S. (2018). PENERAPAN E-LEARNING DI PERGURUAN TINGGI. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 32(1), 51–66. <https://doi.org/10.21009/PIP.321.7>

Mulbasari, A., & Surmilasari, N. (2019). Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa dengan Implementasi Video Tutorial. *The 1st National Conference on Mathematics Education 2019*, 20. <http://ejournal.fkip.unsri.ac.id/index.php/nacomeunsri2019/article/view/13>

Rikayanti, R. (2017). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS SOFTWARE MATLAB PADA MATA KULIAH METODE NUMERIK. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*.

<https://doi.org/10.23969/symmetry.v2i2.531>

- Saleh, A., & Mujahiddin, M. (2020). Challenges and Opportunities for Community Empowerment Practices in Indonesia during the Covid-19 Pandemic through Strengthening the Role of Higher Education. *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 3(2), 1105–1113. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i2.946>
- Setyansah, & Apriandi. (2019). Development of Textbook Based on E-Learning “Matlab Simulation” in Numerical Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1254(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012024>
- Setyansah, R K, & Suprpto, E. (2020). Android-based tutorial: Improving students digital literacy in mathematics programming. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663, 012063. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012063>
- Setyansah, Reza Kusuma, & Lusiana, R. (2020). MEDIA TUTORIAL MATLAB BERBASIS WEB DALAM METODE NUMERIK SEBAGAI PENGUATAN LITERASI DIGITAL. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 493. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2943>
- Suprpto, E., Setyansah, R. K., & Devina, D. (2021). Geogebra Application Based Tutorial Materials to Improve Spatial Mathematics Abilities in Vocational High Schools. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 27(2), pp. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jptk.v27i2.39099>



## Bagian 5

# ***Computational Thinking* bagi Mahasiswa Calon Guru Matematika Sebagai Inovasi Pembelajaran di Abad 21**

**Swasti Maharani**

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan  
Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

*Computational Thinking* (CT) merupakan salah satu kemampuan yang sangat diperlukan dalam pembelajaran di Abad-21, karena CT memungkinkan seseorang untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dengan cara yang lebih sederhana. Disamping itu, pada abad 21 setiap individu dituntut untuk dapat berpikir kritis, kreatif, dan inovatif. CT yang memiliki hubungan erat dengan komputer menjadi salah satu alternatif strategi dalam menghadapi era digital saat ini. Pembelajaran yang menekankan CT di dalamnya akan meningkatkan kemampuan berpikir siswa. CT sangat penting bagi mahasiswa calon guru matematika. Karena dengan mengimplementasikan CT ke dalam pembelajaran matematika akan menjadikan siswa lebih memahami Matematika

**Kata kunci:** *Computational Thinking*; Matematika; Pembelajaran Abad ke-21.

## **A. Pembelajaran di Abad 21**

Dewasa ini, dunia menghadapi perkembangan teknologi yang sangat pesat khususnya di bidang pendidikan. Perubahan membawa dampak tentang cara kita memandang sistem pendidikan masa lalu. Metode baru yang brilian dan berbagai jenis media pembelajaran digital interaktif cocok untuk gaya belajar peserta didik yang berbeda. Pada saat itu, teknologi dapat mendukung model pembelajaran abad 21 dengan memadukan penataan fisik dan digital. Hal ini dianggap sebagai langkah yang diperlukan dalam menciptakan lingkungan belajar abad ke-21 untuk mempersiapkan peserta didik menjadi warga masyarakat yang efektif berbasis pengetahuan yang didorong oleh teknologi informasi dan komunikasi (ICT) (Garba, Byabazaire, & Busthami, 2015).

Tantangan utama dalam mewujudkan perbaikan yang diinginkan terletak pada kurangnya pemahaman konteks spesifik tentang praktik pengajaran dan cara-cara yang bermakna untuk mendukung pengembangan profesional guru (Kim, Raza, & Seidman, 2019). Praktisi pendidikan sebagai penuntun ilmu harus menguasai teknologi abad 21 baik dari segi pedagogi maupun isi mata pelajarannya.

Selanjutnya, sekarang peran guru bukan sebagai nara sumber utama tetapi beralih ke mentor. Guru abad ke-21 menjadi pemandu pembelajar mereka bukan sebagai orang yang berpengetahuan luas yang memberikan seluruh informasi kepada pembelajar. Mengakses sumber online membantu praktisi untuk mendapatkan rencana pelajaran, meningkatkan konten pelajaran, juga mempelajari teknik dan metode pengajaran yang baru dikembangkan (Bhatti, Ahmad, & Khan, 2014).

Dalam proses penyempurnaan bentuk pendidikan untuk menerapkan perubahan berbasis teknologi yang kontras, terdapat beberapa konsep yang mengacu pada pembinaan mental peserta didik. Istilah keterampilan abad ke-21 mengacu pada seperangkat pengetahuan, keterampilan, kebiasaan kerja, dan karakter yang luas yang sangat penting untuk kesuksesan di dunia saat ini (Malik, 2018). Untuk meningkatkan pembelajar, mereka perlu dibekali dengan keterampilan untuk menangani putaran dunia saat ini. Malik (2018) meramalkan kompetensi keterampilan abad ke-21.

1. Pemecahan masalah, berpikir kritis, penalaran, analisis, interpretasi dan sintesis informasi;

2. Keterampilan penelitian dan praktek, pertanyaan interkreatif Kreativitas, rasa ingin tahu, imajinasi, inovasi, ekspresi pribadi;
3. Ketekunan, pengarahan diri sendiri, perencanaan, disiplin diri, kemampuan beradaptasi, inisiatif;
4. Komunikasi lisan atau tertulis, berbicara di depan umum;
5. Kepemimpinan, kerja tim, kolaborasi dan kerjasama, dan kesadaran global;
6. Literasi TIK dan literasi sains dan lingkungan;
7. Literasi kewarganegaraan, etika dan keadilan sosial, literasi multikultural, literasi keuangan.

Untuk mengatasi tuntutan keterampilan abad 21, lebih banyak menerapkan berpikir kritis, menerapkan pengetahuan terkini tentang situasi, menganalisis informasi, memecahkan masalah, serta membuat keputusan singkat (Sahin, 2009). Keterampilan belajar abad 21 yang diperhitungkan di bawah ini.

1. Keterampilan komunikasi dan informasi meliputi keterampilan literasi informasi dan media yaitu mengelola, menilai, menganalisis, mengelola, mengevaluasi dan menciptakan informasi berbasis pengetahuan menginformasikan berbagai media,

dan memahami penggunaan media di masyarakat; keterampilan komunikasi yaitu mengelola serta memahami dan menciptakan komunikasi lisan, tertulis dan kombinasi dalam konteks yang luas.

2. Keterampilan pemecahan masalah mengacu pada berpikir kritis yang melatih dalam menalar argumen, membuat pilihan yang kompleks, juga menghargai interkoneksi antara lain; identifikasi masalah dan memperoleh solusi berarti kemampuan peserta didik untuk menganalisis, membingkai juga memecahkan masalah utama; keingintahuan intelektual dan kreativitas yang mengacu pada penerapan, komunikasi, dan pengembangan ide-ide baru kepada orang lain sambil tetap berpikiran terbuka dan responsif terhadap perspektif baru dan beragam;
3. Keterampilan interpersonal juga self-directional berarti keterampilan interpersonal dan kolaboratif juga menunjukkan kepemimpinan dan kerja tim, beradaptasi dengan tanggung jawab yang bervariasi, bekerja secara produktif dengan perguruan tinggi, melatih empati, menghormati perspektif yang beragam; pengarahan diri sendiri juga memantau pemahaman dan kebutuhan belajar

mereka sendiri, mengalokasikan dengan baik alasan yang tepat mentransfer bersandar dari satu ke yang lain; akuntabilitas dan juga kemampuan beradaptasi tetap merupakan tanggung jawab pribadi dan fleksibilitas dalam ruang privat, komunitas dan konteks tempat kerja, menetapkan standar dan tujuan yang tinggi untuk diri mereka sendiri dan orang lain, juga mampu mentolerir ambiguitas; tanggung jawab sosial yang dapat dianggap bertanggung jawab dengan kepentingan mereka dari komunitas yang lebih besar dalam pikiran, menunjukkan etika perilaku di wilayah pribadi, tempat kerja dan masyarakat.

Dapat dilihat bahwa keterampilan abad 21 yang diberikan oleh praktisi pendidikan perilaku etis tinggi perlu diterapkan dalam proses pembelajaran. Dunia kita tumbuh dengan cepat dan berubah lebih cepat dari yang telah kita lihat sebelumnya. Melalui perilaku etis abad ke-21 yang tinggi, masyarakat modern mampu menghadapi perubahan dengan lebih sedikit ketidakmampuan.

Fokus baru-baru ini pada pemikiran komputasi sebagai keterampilan abad ke-21 kunci untuk semua siswa telah menyebabkan sejumlah inisiatif kurikulum

untuk menanamkannya di kelas. CT merupakan kunci untuk menggerakkan siswa dari sekadar melekat teknologi menjadi menggunakan alat komputasi untuk memecahkan masalah (Yadav, Hong, & Stephenson, 2016).

## **B. *Computational Thinking***

Konsep Computational Thinking (CT) diperkenalkan dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Wing (2006) dan menjadi cukup populer. Saat ini, CT dianggap sebagai keterampilan yang harus diperoleh dan digunakan oleh individu abad ke-21 dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari secara efisien. *International Society for Technology in Education* (ISTE) menunjukkan bahwa pemikiran algoritmik dan aritmatika memiliki pengaruh pada konsep CT dan mengidentifikasi CT sebagai salah satu karakteristik pembelajar di abad ke-21 (ISTE, 2011).

Terutama selama dekade terakhir, berbagai penelitian dilakukan pada CT untuk mendefinisikan konsep tersebut. Dalam konteks ini, diSessa (2001) menyatakan bahwa CT adalah istilah yang mencerminkan metode dan perspektif ilmu komputer yang dapat dimanfaatkan oleh individu. Wing (2006)

menekankan pentingnya CT dalam pemecahan masalah, desain sistem, dan memahami perilaku manusia menggunakan konsep dasar ilmu komputer. Menurut Guzdial (2008), CT adalah proses pemecahan masalah umum yang didasarkan pada abstraksi, analisis, otomatisasi, dan pemodelan. Council (2010) mengidentifikasi CT sebagai seperangkat ide, strategi, dan kebiasaan mental yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah. CT sebagai penggunaan komputer untuk mendukung aktivitas berpikir dan pemecahan masalah. Williamson (2015) berpendapat bahwa CT adalah bentuk pendekatan politik yang muncul yang mengasumsikan bahwa beberapa masalah publik dan sosial dapat diselesaikan dengan inovasi digital. Kafai (2016) menyatakan bahwa CT adalah praktik sosial.

Pemikiran komputasional (CT) menawarkan pendekatan menyeluruh yang memaparkan siswa pada gagasan dan prinsip komputasi dalam konteks bidang studi yang sudah mereka pelajari. Untuk membaca, menulis, dan berhitung, kita harus menambahkan pemikiran komputasional ke kemampuan analitis setiap anak (Wing 2006). Apa itu pemikiran komputasi? Inti dari pemikiran komputasional melibatkan pemecahan masalah

kompleks menjadi sub-masalah yang lebih akrab/dapat dikelola (dekomposisi masalah), menggunakan urutan langkah (algoritma) untuk memecahkan masalah, meninjau bagaimana solusi ditransfer ke masalah serupa (abstraksi), dan akhirnya menentukan jika komputer dapat membantu kita menyelesaikan masalah tersebut secara lebih efisien (otomatisasi).

Langkah-langkah berpikir komputasional ini merupakan dasar bagi ilmu komputer, tetapi kekuatan dan kegunaannya jauh melampaui disiplin tunggal mana pun. Voogt, Fisser, Good, Mishra, & Yadav (2015) misalnya, berpendapat bahwa pemikiran komputasional dapat menumbuhkan kreativitas dengan memungkinkan siswa untuk tidak hanya menjadi konsumen teknologi, tetapi juga membangun alat yang dapat berdampak signifikan pada masyarakat. Lebih lanjut, pemikiran komputasional sejalan dengan kebutuhan siswa untuk menjadi melek informasi media, yang mencakup pemahaman bagaimana informasi dan data dapat direpresentasikan untuk menyampaikan makna yang berbeda (Wilson & Guzdial, 2010).

### **C. *Computational Thinking (CT)* Sebagai Inovasi Pembelajaran di Abad 21**

Komputer telah membebaskan kita dari tugas berat dan terkadang tidak mungkin untuk menjalankan perhitungan yang panjang dan rumit, jenis yang sering diperlukan dalam penelitian, sehingga para peneliti sekarang lebih mudah dapat fokus pada ide-ide besar dan pola-pola yang muncul. Dalam berpikir sebagai ilmuwan komputer, peneliti menjadi sadar akan perilaku dan reaksi yang dapat ditangkap dalam algoritme atau dapat dianalisis dalam kerangka algoritmik. Pemikiran komputasional sekarang memberi mereka kerangka kerja yang berbeda untuk memvisualisasikan dan menganalisis perspektif yang sama sekali baru. Untuk mengulang ungkapan umum.

Berpikir komputasional mengembangkan berbagai keterampilan (logika, kreativitas, pemikiran algoritmik, pemodelan/simulasi), melibatkan penggunaan metodologi ilmiah, dan membantu mengembangkan daya cipta dan pemikiran inovatif. Ini berakar pada matematika, teknik, teknologi, dan sains, dan dalam sintesis ide-ide dari semua bidang ini, telah menciptakan cara berpikir yang baru saja mulai menghasilkan perubahan dan manfaat yang sangat

besar. Computational Thinking (CT) merupakan keterampilan yang dapat membimbing individu di abad ke-21 dalam menyelesaikan masalah yang dialami dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki signifikansi yang terus meningkat.

Beberapa penelitian dalam beberapa tahun terakhir telah berfokus pada isu-isu yang berkaitan dengan pengajaran dan pembelajaran keterampilan, konsep dan praktik yang relevan dengan CT (Grover & Pea, 2013). Seperti disebutkan di atas, banyak negara telah mengambil tindakan untuk memasukkan CT dalam kurikulum mereka, misalnya, mata pelajaran baru "Komputasi" di Inggris (Department for Education, 2013), kurikulum baru dengan fokus kuat pada CT di Australia (Lambert, 2015) dan kompetensi digital di Finlandia dan Swedia (Skolverket, 2017). Terlepas dari meningkatnya pengakuan CT, "ada sedikit kesepakatan tentang apa yang dicakup CT" (Brennan & Resnick, 2012). Diskusi seputar CT berada pada tahap awal sehingga masih jauh dari menjelaskan apa itu CT (Kalelioğlu & Gülbahar, 2014). Kurangnya definisi universal menurut Weintrop et al. (2016) menantang ketika ingin mengintegrasikan CT dalam pendidikan. Seperti yang ditunjukkan Selby &

Woollard (2013), desain kurikulum yang konsisten dan penilaian yang tepat tidak mungkin dilakukan tanpa mengetahui apa yang dimaksud dengan CT. "Cara mengajar" tidak ada gunanya tanpa mengetahui "apa yang harus diajarkan". Berdasarkan konsep inti CT yang diberikan oleh ilmuwan komputer seperti Wing, beberapa definisi telah muncul untuk apa arti CT dalam pendidikan (Voogt et al., 2015).

Definisi CT ini biasanya menawarkan daftar konsep dan keterampilan yang keduanya mendukung dan berbeda satu sama lain, yang elemen paling umum adalah abstraksi, algoritma, data, dekomposisi masalah, paralelisme, debugging & pengujian dan struktur kontrol (Nouri, Zhang, Mannila, & Norén, 2020; Rose, Jacob Habgood, & Jay, 2017). Sejalan dengan upaya untuk mengoperasionalkan CT, misalnya, dalam bentuk kerangka kerja, pengembangan alat yang sesuai dapat membantu mendukung pengembangan CT dalam konteks pendidikan (Angeli et al., 2016). Scratch, dikembangkan di MIT Media Lab mulai tahun 2007, adalah salah satu dari banyak bahasa pemrograman populer. Kerangka kerja Brennan & Resnick (2012) memberikan pijakan teoretis untuk bahasa

pemrograman blok visual ini. Ikatan antara kerangka kerja Scratch dan adalah alasan pertama untuk mengadopsi kerangka kerja mereka menjadi pedoman mengenai isi keterampilan CT dalam pendidikan. Kedua, kerangka kerja mereka dianggap menyediakan “cakupan CT yang luas” (Kong, 2016). Banyak kurikulum menekankan pembelajaran CT dasar melalui penguasaan apa yang Brennan & Resnick (2012) istilahkan “konsep berpikir komputasional” (Falloon, 2016). Kerangka kerja mereka juga telah banyak dibahas dan ditata sebagai dasar untuk studi empiris dan teoritis sebelumnya (Lye & Koh, 2014). Lebih penting lagi, "kerangka kerja Brennan dan Resnick berkonsentrasi terutama pada jenis pengetahuan yang digunakan, dan bagaimana itu digunakan, ketika siswa membuat kode daripada keterampilan berpikir umum" (Falloon, 2016).

CT telah memasuki lanskap pendidikan, dan sangat penting bahwa fakultas program pendidikan memahami bagaimana hal itu akan berdampak pada pengajaran dan pembelajaran dan bagaimana mereka dapat mengatasi pengetahuan tambahan yang perlu dikembangkan oleh guru. Di Kanada, provinsi Nova Scotia dan British Columbia telah mengumumkan

bahwa mereka akan memperkenalkan CT sebagai tujuan kurikulum di seluruh kelas K-12. Provinsi lain kemungkinan akan mengikuti dalam waktu dekat. Secara internasional, pergeseran kurikulum ke arah CT juga terlihat, dengan diperkenalkannya kurikulum pengkodean tahun 2014 untuk semua siswa K-12 di Inggris, sebagai salah satu contoh.

CT dalam pendidikan matematika bukanlah hal baru. Itu adalah bagian integral dari karya Papert tahun 1980 dengan Logo. Fokus kurikulum pada CT saat ini tampaknya melihat CT sebagai tujuan kurikulumnya sendiri, daripada terintegrasi untuk mendukung dan meningkatkan pembelajaran mata pelajaran yang ada, seperti halnya dengan Logo dan matematika. Namun, "ada hubungan alami (dan historis) antara pemikiran komputasi dan matematika—dalam hal struktur logis dan kemampuan untuk memodelkan hubungan matematis" (Gadanidis, Hughes, Minniti, & White, 2017). Integrasi CT juga memberikan pendekatan baru untuk pemecahan masalah matematika, dan memperluas jangkauan matematika dengan mana siswa dapat terlibat (Buteau, Gadanidis, Lovric, & Mueller, 2017).

## Referensi

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57.
- Bhatti, R., Ahmad, M. N., & Khan, S. A. (2014). Trends towards internet usage among college teachers of Lodhran district, South Punjab, Pakistan. *Library Philosophy and Practice*, 2014(1).
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *AERA*, 1–25.
- Buteau, C., Gadanidis, G., Lovric, M., & Mueller, E. (2017). Computational thinking and mathematics curriculum. In S. Osterle, D. Allan, & J. Holm (Eds.). *Proceedings of the 2016 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group Conference*, 119–136.
- Council, N. R. (2010). Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking. In *Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking*.  
<https://doi.org/10.17226/12840>
- Department for Education. (2013). Geography programmes of study: key stages 1 and 2 (National curriculum in England). In *Department for Education*. Retrieved from [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file)

[/239037/PRIMARY national curriculum - Music.pdf](#)

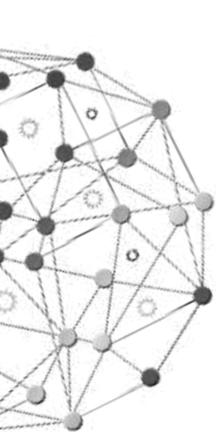
- diSessa, A. (2001). *Changing minds: Computers, learning, and literacy*. MA: MIT Press.
- Falloon, G. (2016). An analysis of young students' thinking when completing basic coding tasks using Scratch Jnr. On the iPad. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(6), 576–593. <https://doi.org/10.1111/jcal.12155>
- Gadanidis, G., Hughes, J. M., Minniti, L., & White, B. J. G. (2017). Computational Thinking, Grade 1 Students and the Binomial Theorem. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 77–96. <https://doi.org/10.1007/s40751-016-0019-3>
- Garba, S. A., Byabazaire, Y., & Busthami, A. H. (2015). Toward the use of 21st century teaching-learning approaches: The trend of development in Malaysian schools within the context of Asia Pacific. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 10(4), 72–79. <https://doi.org/10.3991/ijet.v10i4.4717>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational Thinking in K – 12 : A Review of the State of the Field*. 42(1), 38–43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Guzdial, M. (2008). Education Paving the way for computational thinking. *Communications of the ACM*, 51(8), 25. <https://doi.org/10.1145/1378704.1378713>

- ISTE. (2011). Operational definition of computational thinking. Retrieved from Report website: <https://id.iste.org/docs/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf?sfvrsn=2>
- Kafai, Y. B. (2016). From computational thinking to computational participation in K-12 education. *Communications of the ACM*, 59(8), 26–27. <https://doi.org/10.1145/2955114>
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking dispositions in online discussion. *Educational Technology and Society*, 17(1), 248–258.
- Kim, S., Raza, M., & Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14(1), 99–117. <https://doi.org/10.1177/1745499919829214>
- Kong, S. (2016). A framework of curriculum design for computational thinking development in K-12 education. *Journal of Computers in Education*, 3(4), 377–394. <https://doi.org/10.1007/s40692-016-0076-z>
- Lambert, P. (2015). The new Australian Curriculum: pathway to ICT success. Retrieved from Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority website: [http://docs.acara.edu.au/resources/20151201\\_Response\\_to\\_ICT\\_article.pdf](http://docs.acara.edu.au/resources/20151201_Response_to_ICT_article.pdf)

- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Malik, R. S. (2018). Educational Challenges in 21st Century and Sustainable Development. *Journal of Sustainable Development Education and Research*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.17509/jsder.v2i1.12266>
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence and 21st century skills when learning programming in K-9. *Education Inquiry*, 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844>
- Rose, S. P., Jacob Habgood, M. P., & Jay, T. (2017). An exploration of the role of visual programming tools in the development of young children's computational thinking. *Electronic Journal of E-Learning*, 15(4), 297-309. <https://doi.org/10.34190/ejel.15.4.2368>
- Sahin, M. C. (2009). Instructional design principles for 21st century learning skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1464-1468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). Computational Thinking : The Developing Definition. *ITiCSE Conference 2013*, 5-8.

- Skolverket. (2017). *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå – Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning*. Retrieved from <https://www.sigtuna.se/PageFiles/64857/it-i-skolan.pdf>
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715–728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Williamson, B. (2015). Governing methods: Policy innovation labs, design and data science in the digital governance of education. *Journal of Educational Administration and History*, 47(3), 251–271. <https://doi.org/10.1080/00220620.2015.1038693>
- Wilson, C., & Guzdial, M. (2010). How to make progress in computing education. *Communications of the ACM*, 53(5), 35. <https://doi.org/10.1145/1735223.1735235>

- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communication of The ACM*, 49(3), 33–35.
- Yadav, A., Hong, H., & Stephenson, C. (2016). Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms. *TechTrends*, 565–568. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>



## Bagian 6

# ***Blended Learning* : Alternatif Model Pembelajaran Inovatif Abad 21**

**Tri Andari**

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas PGRI Madiun

### **Abstrak**

Perkembangan pesat teknologi dan informasi di abad ke-21 mendorong para pendidik untuk menyesuaikan perilaku dan sikap mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran. Blended Learning adalah model pembelajaran yang direncanakan untuk mencapai tujuan dengan menggabungkan pembelajaran berbasis kelas dengan pembelajaran berbasis teknologi inovasi dan informasi secara online. Pengembangan inovasi pembelajaran yang tepat akan membawa perubahan yang berarti bagi siswa yang telah berusaha untuk belajar. Blended Learning memberikan kebebasan kepada siswa untuk menunjukkan potensi kemampuannya sehingga memberikan kebebasan yang luar biasa kepada siswa untuk lebih berkreasi atau berkarya meningkatkan segala kemampuannya.

**Kata kunci:** Blended Learning, Model Pembelajaran.

### **A. Pendahuluan**

Setiap orang dibekali dengan cipta, rasa, serta karsa untuk melakukan perubahan yang berbeda terhadap perkembangan pengetahuan yang ada dan menerapkannya untuk menangani berbagai masalah yang dihadapi. Kemajuan teknologi terkadang terus

mengalami perubahan yang sangat besar. Satu hal yang harus dimungkinkan sebagai pengaturan kehidupan bahkan dengan permintaan, perubahan dan peningkatan kesempatan harus dimungkinkan melalui sekolah yang berkualitas. Sesuai dengan perkembangan pandangan dunia pendidikan, persekolahan saat ini dihadapkan pada berbagai kesulitan yang semakin ekstrim.

Sifat SDM yang memiliki kemampuan total merupakan salah satu kesulitan yang hakiki. Sekolah bukan hanya sebuah pekerjaan untuk memindahkan informasi tetapi juga berperan dalam menciptakan keterampilan lulusan yang diperlukan di abad ke-21 untuk dipersiapkan untuk bersaing secara internasional di kemudian hari. Untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran abad 21, pembelajaran berbasis pengajaran diubah menjadi pembelajaran berbasis *learning* yang memberikan kebebasan yang lebih besar kepada siswa untuk menyelidiki pemahaman mereka tentang materi yang diajarkan. Saat ini, pembelajaran telah memasuki masa komputerasi, di mana para profesional instruktif telah menciptakan dan merencanakan pembelajaran berbasis lanjutan seperti pembelajaran internet.

Namun, pembelajaran online sebenarnya membutuhkan pembelajaran lain, khususnya pembelajaran luring. Dengan demikian, beberapa pakar pendidikan mengkonsolidasikan dua model pembelajaran dan menjadikannya suatu era pembelajaran baru yang disebut *Blended learning*.

*Blended learning* merupakan kemajuan lebih lanjut dari model e-learning, khususnya model pembelajaran yang mengkonsolidasikan kerangka e-learning dengan model yang konvensional. *Blended learning* ini dapat membuat pembelajaran lebih lugas karena menggabungkan metode penyampaian, model pengajaran, dan gaya belajar yang berbeda, menghadirkan suasana belajar yang berbeda antara fasilitator dan individu yang dididik. *Blended learning* juga merupakan perpaduan mata pelajaran dan pendidikan berbasis web, tetapi lebih dari itu sebagai bagian dari asosiasi sosial. John Merrow dalam (I Ketut Widiaran, 2018) menyatakan bahwa pembelajaran campuran merupakan perpaduan antara pembelajaran model lama dengan pembelajaran berbasis inovasi.

Menurut Harding dan Wood dalam (Rusman, 2011) *Blended learning* adalah suatu pendekatan

pembelajaran yang mengoordinasikan pembelajaran konvensional dan pembelajaran jarak jauh yang memanfaatkan aset pembelajaran internet dan berbagai pilihan korespondensi yang dapat digunakan oleh pendidik dan siswa.

(Carman, 2002) menjelaskan ada lima kunci untuk melaksanakan pembelajaran dengan *blended learning*, yaitu:

- 1) *Live Event* Pembelajaran Tatap Muka Langsung atau dari dekat dan pribadi beradaptasi secara bersamaan dalam pengaturan umum yang sama atau waktu yang sama namun tempat yang lebih baik. Desain pembelajaran langsung masih menjadi contoh utama yang sering digunakan oleh para pendidik dalam mengajar. Desain pembelajaran ini harus direncanakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditunjukkan oleh kebutuhan siswa.
- 2) *Self-Paced Learning* Pembelajaran mandiri memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja di web. Isi pembelajaran harus direncanakan secara luar biasa, baik teks maupun media, misalnya video, kegiatan, pemeragaan, gambar, suara, atau campuran dari semuanya.

Selain itu, pembelajaran mandiri juga dapat dikemas sebagai buku, melalui web, melalui suara berbasis web yang serbaguna, atau video berbasis web.

- 3) *Collaboration* Upaya bersama dalam pembelajaran campuran dengan memantapkan kerjasama antar pendidik dan upaya bersama antar anggota pembelajaran. Upaya bersama ini dapat dikemas melalui perangkat khusus, misalnya, gathering, chatroom, percakapan, pesan, situs, dll. Kerjasama ini diandalkan untuk bekerja pada pengembangan informasi dan kemampuan melalui kerjasama yang bersahabat dengan orang lain.
- 4) *Assessment* Penilaian Pengukuran Hasil Belajar Penilaian *assessment* merupakan langkah signifikan dalam pelaksanaan sistem pembelajaran. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kewenangan kemampuan yang telah dikuasai oleh siswa. Demikian juga penilaian juga dimaksudkan sebagai pembinaan bagi pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran. Instruktur sebagai pencetus pembelajaran harus memiliki pilihan untuk memadukan campuran jenis penilaian di web dan terputus, baik tes maupun *non-tes*;

5) *Performance Support Materials* Pendukung Materi Pembelajaran Materi ajar merupakan bagian penting dalam mendukung sistem pembelajaran. Pemanfaatan bahan ajar akan menjunjung tinggi keterampilan siswa dalam menguasai suatu materi. Dalam pembelajaran dengan pembelajaran campuran, harus dibundel dalam bentuk lanjutan dan tercetak sehingga cenderung dapat diakses oleh anggota pembelajaran baik terputus maupun di web. Penggunaan bahan ajar yang dibundel secara online juga harus mendukung aplikasi pembelajaran internet.

Dengan kelima kunci tersebut, pembelajaran yang didesain dengan model pembelajaran *blended learning* diharapkan dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuan pembelajaran sehingga berlangsung dengan efektif dan efisien.

## **B. Karakteristik Blended Learning**

Secara etimologis istilah *Blended Learning* terdiri dari dua kata, yaitu *mixed* dan *learning*. Kata campuran mengandung arti gabungan, bersama-sama mengerjakan sifat penyempurnaan atau resep campuran atau campuran. Sementara pembelajaran memiliki kepentingan keseluruhan, khususnya

pembelajaran, dengan cara ini pada awalnya menyarankan desain pembelajaran yang berisi perpaduan, atau campuran dari satu contoh dengan yang lain.

Pada mulanya istilah pembelajaran campuran disebut juga sebagai ide *cross breed discovery* yang menggabungkan luring, di web dan pembelajaran daring, namun akhir-akhir ini telah berubah menjadi *Blended Learning*. Penilaian tersebut juga disampaikan oleh Graham dalam (Abdullah, 2018) bahwa pembelajaran campuran adalah perpaduan atau perpaduan pembelajaran yang berbeda yang menggabungkan pembelajaran secara luring pelajaran dengan ide-ide pembelajaran medel lama yang secara teratur dilakukan oleh para ahli pengajaran dengan menyampaikan materi secara langsung kepada siswa melalui pembelajaran. daring yang menonjolkan pemanfaatan inovasi. (Antony G. Piccianon, Charles D, Dziuban, 2014)

*Blended Learning* memiliki atribut memadukan model pembelajaran tradisional dengan pembelajaran daring. Dalam penggunaan *Blended Learning*, pada awalnya harus dipikirkan kualitas dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai, latihan pembelajaran

yang jelas penting dan memilih dan mencari tahu latihan mana yang berlaku untuk reguler dan latihan mana yang relevan untuk pembelajaran berbasis web.

(Mohammad Nadhif, 2015) menyebutkan ada beberapa karakteristik dari *blended learning* sebagai berikut.

- 1) Menemukan yang menggabungkan berbagai teknik untuk penyampaian, gaya mendidik, model pembelajaran, dan memiliki pilihan untuk mengakses berbagai jenis media berbasis inovasi yang berbeda. Perpaduan antara model pembelajaran biasa dengan media pembelajaran berbasis web bukanlah hal yang baru bagi kami, yang menjadi dasar pemikiran, lebih tepatnya suplemen penemuan tradisional yang digunakan adalah *E-learning*. *E-learning* adalah strategi pembelajaran yang berfungsi sebagai pelengkap strategi pembelajaran tradisional dan memberikan pengalaman yang lebih emosional kepada siswa.
- 2) Sebagai perpaduan antara mendidik secara langsung atau biasa disebut pembelajaran luring dan daring. Pembelajaran campuran juga dapat menggabungkan pembelajaran mata ke mata dengan pembelajaran berbasis PC. Artinya,

pembelajaran dengan pendekatan inovasi pembelajaran dengan perpaduan aset pembelajaran luring dengan pengajar atau pada dasarnya. Alasan mendasar untuk pembelajaran campuran adalah untuk memberikan kebebasan pada atribut yang berbeda dari siswa sehingga terjadi pembelajaran yang mandiri, mendukung, dan mengakar, sehingga pembelajaran akan lebih layak, lebih produktif, dan benar-benar menarik.

- 3) Pembelajaran yang didukung oleh kombinasi efektif dari cara penyampaiannya, cara mengajarnya dan gaya pembelajarannya. *Blended learning* juga dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dalam usaha melakukan pembelajaran mandiri. Hal ini terlihat oleh banyaknya peserta didik yang mau online dalam sebuah pembelajaran. Disini juga siswa bertanya dalam suatu forum diskusi dengan guru maupun dengan siswa lain. Selain forum diskusi peserta didik menggunakan media sebagai wahana untuk bertanya bertukar informasi dengan peserta didik lain.
- 4) Guru dan orang tua dalam seorang pembelajar memiliki peran yang sama pentingnya, guru

sebagai fasilitator, dan orang tua sebagai pendukung.

Sedangkan menurut (Watson, 2008) karakteristik *blended learning*, yaitu:

- 1) Menemukan yang memadukan berbagai metode penyampaian, mendidik, gaya belajar, dan memanfaatkan media mekanis yang berbeda.
- 2) Perpaduan antara pembelajaran dekat dan pribadi, belajar mandiri, dan secara daring
- 3) Perpaduan yang menarik antara strategi penyampaian, teknik mendidik, dan gaya belajar.

Faktanya adalah bahwa pembelajaran campuran itu dekat dan pribadi, dalam kesadaran campuran ada penemuan berbasis PC yang berisi pembelajaran berbasis web. Dalam realisasi berbasis web terdapat pembelajaran berbasis web yang didalamnya terdapat pembelajaran online. Pembinaan dengan memanfaatkan media berbasis yang lazim disebut *Web-Based Training* (WBT) kadang disebut *Web-Based Education* (WBE) dapat dicirikan sebagai pemanfaatan inovasi *web* dalam ranah pembelajaran untuk interaksi instruktif. Satu hal yang perlu diingat adalah bagaimana inovasi *web* ini dapat membantu sistem pembelajaran. (Mohammad Nadhif, 2015)

### **C. Model Pembelajaran Inovatif Abad 21**

Abad ke-21 disebut juga sebagai masa informasi, khususnya semua pilihan untuk mengatasi masalah kehidupan dalam pengaturan yang berbeda yang lebih berbasis pengetahuan. Upaya untuk memenuhi persyaratan sekolah berbasis pengetahuan, pergantian peristiwa moneter berbasis pengetahuan, keterlibatan dan kemajuan sosial berbasis pengetahuan, dan peningkatan industri berbasis pengetahuan (Rivolan Priyanti Ph., 2018). transparansi. Perkembangan bebas data dan aset yang berbeda dalam iklim kolaborasi lintas lini telah mencapai perubahan besar yang belum pernah terjadi di masa lalu (BSNP, 2010) di (Rivolan Priyanti Ph., 2018)

Pembelajaran di abad 21 menuntut siswa untuk memiliki ukuran informasi yang rumit disertai dengan kemampuan yang berbeda, baik kemampuan penalaran tingkat yang tidak dapat disangkal, kemampuan dalam dunia kerja, kemampuan dalam memanfaatkan data, media dan inovasi sesuai dengan struktur pembelajaran kreatif abad 21 yang disampaikan oleh organisasi untuk pembelajaran abad 21 (2011).

Dalam bidang pengajaran, kemajuan sangat diperlukan, karena guru harus mengetahui kesempatan-kesempatan agar dalam menyelesaikan pembelajaran dapat sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa, sehingga sistem pembelajarannya menarik dan dapat memperoleh hasil yang maksimal. Kreativitas atau pengembangan memiliki arti penting untuk membangun kembali (Purwitha, 2020). Berdasarkan kesepakatan ini, model pembelajaran kreatif adalah pembelajaran yang direncanakan dengan pemikiran inovatif oleh pendidik untuk melakukan sistem pembelajaran sehingga siswa meningkatkan perubahan perilaku. Pembelajaran inovatif bersifat *student centered* yaitu siswa dibebaskan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Ada beberapa karakteristik pembelajaran inovatif yang dijelaskan (Purwitha, 2020) yaitu.

- 1) Memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengkonstruksi dan mencipta pemikirannya secara mandiri
- 2) Pembelajaran dilakukan untuk mendorong siswa untuk bebas, berbicara, menyelesaikan masalah dan mencapai kesimpulan mereka sendiri,

- 3) Usaha atau partisipasi yang terkoordinasi antar siswa
- 4) Fokus siswa dan survei hasil penalaran siswa.

#### **D. Blended Learning sebagai Alternatif Model Pembelajaran Inovatif Abad 21**

Pengambilan abad 21 tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran internet. Pembelajaran internet merupakan salah satu dari 14 standar pembelajaran yang diarahkan dalam (Kemendikbud, 2016) Nomor 22, khususnya pembelajaran dapat terjadi di mana saja dengan menggunakan inovasi dan komunikasi. Inovasi pembelajaran akan tumbuh dengan cepat. Manusia dalam mengelola keadaan saat ini harus diberikan pemahaman tentang pemanfaatan besar inovasi dan penanganan data yang tepat. Untuk menghadapi masa kini dan masa depan, diperlukan kemajuan instruktur dalam melaksanakan penemuan yang menggabungkan inovasi. Inovasi yang semakin berkembang harus dimanfaatkan sebagai pendidik dalam pembelajaran agar siswa tergugah untuk belajar. (Kartika Sari, 2021)

Sesuai (Hendiman, 2017) pendidik harus memanfaatkan berbagai cara atau metodologi untuk mengatasi masalah, untuk memberikan wawasan siswa dalam mengamati sesuatu yang baru tergantung

pada informasi, kemampuan, dan penalaran numerik yang telah diperoleh baru-baru ini. Siswa harus diberi kesempatan untuk menyelidiki untuk memahami materi dan menemukan hal-hal baru yang membuat jiwa siswa tumbuh, sehingga siswa dapat menemukan ide-ide mereka sendiri dan dapat menyampaikan penemuan mereka. (Herdiman dkk., 2018).

Salah satu cara untuk memulai belajar siswa adalah dengan memberikan pengalaman belajar yang berbeda yang berharga bagi kehidupan siswa dengan memberikan upaya perbaikan, tantangan, mengatasi masalah, atau menciptakan kecenderungan sehingga mereka akan mengisi kesadaran mereka bahwa belajar adalah kebutuhan dalam hidup mereka dan karenanya harus dilakukan selama hidupnya (Anggraeni, V., dan Wasitohadi, 2014). Salah satu model pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh pengajar dalam memberlakukan siswa dalam sistem pembelajaran adalah model Mixed Learning.

*Blended Learning* adalah system yang menggabungkan atau memadupadankan berbagai kemajuan teknologi, untuk mencapai tujuan pendidikan. (Jumaini, Hirmaliza H, Nisfiyati, 2021). Driscoll dalam (Hendarrita, Y., Indranurwati, A., dan

Purwanto, 2018) mengungkapkan bahwa ada empat gagasan dalam *Blended Learning* lebih spesifiknya 1) belajar menggabungkan kemajuan teknologi untuk mencapai tujuan pendidikan 2) mendapatkan pemahaman, pemantapan pendekatan pembelajaran, konstruktivisme dan pemahaman, pemanfaatan berbagai kemajuan, pembelajaran campuran dan kognitivisme. selanjutnya, tugas membuat efek positif pada pembelajaran. 3) memadupadankan berbagai teknologi pembelajaran misalnya web, video, film dan lain sebagainya, 4) memadupadankan teknologi dan tugas untuk menciptakan perubahan lebih baik dalam belajar.

Pembelajaran dengan model *Blended Learning* merupakan penemuan yang dapat memperluas inspirasi dan lebih mengembangkan prestasi siswa untuk belajar dan memperjelas materi pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Ni'matul Khoiroh, 2017) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang sangat besar antara inspirasi dan prestasi belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Blended Learning* dan siswa yang menggunakan model pembelajaran tatap muka (luring). Selain itu, siklus *Blended Learning* dapat

memperluas waktu belajar dengan menggunakan inovasi web, menguraikan dan mempercepat kolaborasi yang diperlukan antara pendidik dan siswa.

Sesuai dengan penilaian (Khilmi R, 2020) menyatakan bahwa *Blended Learning* adalah pembelajaran yang sangat efektif, keterampilan belajar bagaimana melatih kemampuan siswa untuk menjadi menyenangkan, keunggulan siswa dalam belajar lebih penting dengan iklim belajar yang berbeda. pembelajaran campuran menawarkan pembelajaran yang lebih baik, baik secara mandiri atau dalam pertemuan dan pada kesempatan yang setara atau beragam. (Abdullah, 2018) menambahkan bahwa *Blended Learning* memiliki efek yang lebih berhasil daripada pembelajaran secarabdaring atau pembelajaran tatap muka sejauh hasil belajar siswa. Hal ini sejalan pada hasil penelitian (Ayu, N. P., Islam, U., Sunan, N., & Yogyakarta, 2021) yaitu terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan model *blended learning* dibandingkan dengan siswa yang menggunakan model tradisional.

## E. Kesimpulan

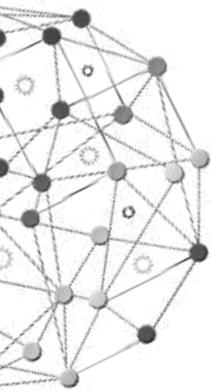
Kemajuan teknologi dan informasi di era digital membutuhkan para pelaksana pendidikan untuk dapat mengembangkan kecakapan abad ke-21. Seorang pendidik harus mampu mengembangkan kemampuannya dalam menjawab kesulitan-kesulitan di era globalisasi saat ini dengan menggunakan inovasi serta media yang ada. *Blended learning* adalah jawaban pilihan untuk mengatasi kekurangan pembelajaran berbasis daring dan luring mencari cara untuk membuat rangkaian pembelajaran yang sukses, efektif dan menyenangkan untuk siswa dengan tidak membuang hipotesis pembelajaran lama. Selain itu, *Blended learning* memberikan kebebasan kepada siswa untuk menunjukkan kemampuan potensialnya sehingga mereka memberikan kebebasan yang luar biasa kepada siswa yang memiliki kemampuan rendah untuk berkreasi atau mengerjakan kemampuan matematisnya.

## Referensi

- Abdullah, W. (2018). Mixed LEARNING MODEL IN Expanding LEARNING Adequacy. *FIKROTUNA: Diary of Islamic Instruction and The board*, 7 NO 1 (p-ISSN 2442-2401; e-ISSN 2477-5622).
- Anggraeni, V., and Wasitohadi, W. (2014). Endeavors to Further develop Animation and Arithmetic Learning Results of Grade 5 Understudies Through Agreeable Learning Model Sort Groups Games Competition (TGT) at Virgo Maria 1 Primary School Ambarawa Semester II 2013 2014 Scholarly Year. *Satya Widya*, 30(2), 121–136.
- Antony G. Piccianon, Charles D, Dziuban, charkes R. G. (2014). *Mixed Learning Exploration Viewpoint*. Routledge.
- Ayu, N. P., Islam, U., Sunan, N., and Yogyakarta, K. (2021). Impact of Mixed Learning Technique in Further developing Inspiration and Learning Results of Grade School Understudies. *Schooling: Diary OF Instructive SCIENCES*, 3(5), 1993–2000.
- Carman, J. A. (2002). *Mixed Learning Plan: Five Key Fixings*. (On line). <http://www.Agilantlearning.Com/Pdt/Mixed Learning-Design.Pdt/>).
- Hendarrita, Y., Indranurwati, A., and Purwanto, P. (2018). *Mixed Learning Model with BLOG Media. Service of Instruction and Culture. Service of Schooling and Culture.*, <https://doi.org/10.36078/1608363379>.

- Herdiman, I., Jayanti, K., Pertiwi, K. A., and Naila N., R. (2018). Middle School Understudies' Numerical Portrayal Capacity on Harmoniousness and Similitude Materials. *Diary of Components*, 4(2), 216. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.539>
- I Ketut Widiaran. (2018). Improvement OF Mixed LEARNING AS A LEARNING Elective IN THE Computerized AGE. *PURWADITA*. VOL 2 NO. 2 SEPTEMBER 2018, 2.
- Jumaini, Hirmaliza H, Nisfiyati, M. I. (2021). Utilization OF Mixed LEARNING Techniques IN Working on Comprehension OF Understudies' LEARNING Idea: A META-Investigation. *Al Khwarizmi*, 5(1), June 2021.
- Kartika Sari, I. (2021). Mixed Learning as an Option Creative Learning Model in the Post-Pandemic Time frame in Grade Schools. *Basicedu Diary*, 5(4), p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dan Menengah*.
- Khilmi R, N. (2020). PENGARUH BLENDED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS dan SELF EFFICACY SISWA. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 4(2), 47. <https://doi.org/10.30595/alphamath.v4i2.7360>
- Mohammad Nadhif. (2015). Karakteristik Blended Learning. [http://Berbasistik.Blogspot.Com/2015/10/Karakteristik-Blended-Learning\\_14.Html](http://Berbasistik.Blogspot.Com/2015/10/Karakteristik-Blended-Learning_14.Html),

- Ni'matul Khoiroh, M. & L. A. (2017). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BLENDED LEARNING DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA. *JURNAL PENELITIAN ILMU PENDIDIKAN*, 10(2), September 2017.
- Purwitha, D. G. (2020). Model Pembelajaran Flipped Calsroom sebagai Pembelajaran Inovatif Abad 21. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 49–55.
- Rivolan Priyanti Ph. (2018). PEMBELAJARAN INOVATIF ABAD 21. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, ISBN : 978-623-92913-0-3.
- Rusman, dkk. (2011). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. PT Raja Grafindo Persada.
- Watson, J. (2008). *Blended Learning : The Converge of Online and Face-toFace Education*. <http://www.inacol.org/cms/wpcontent/uploads/2012/09/NACOL PPBlendedLearning-lr.pdf>



## Bagian 7

# Implementasi Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (*RME*) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika

**Indra Puji Astuti**

Program Studi Pendidikan Matematika,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas PGRI Madiun

### Abstrak

Objek matematika yang bersifat abstrak merupakan kesulitan tersendiri yang harus dihadapi siswa dalam mempelajari matematika. Guru pun juga mengalami kendala dalam menjelaskan konsep abstrak tersebut. Konsep bangun ruang pada pembelajaran matematika merupakan salah satu materi yang sulit dipahami karena sifatnya yang abstrak dan minimnya keterampilan siswa dalam menggambarkan bangun ruang. Selain itu siswa hanya mengandalkan hafalan tanpa memahami konsep. Dengan menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Education (RME)* berbantuan alat peraga berupa benda yang ada di kehidupan sehari-hari diharapkan bisa mengakomodasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan bangun ruang.

**Kata kunci:** *Realistic Mathematics Education (RME)*,  
Media Pembelajaran.

## **A. Pendahuluan**

Konsep-konsep matematika yang dipelajari di SD merupakan konsep mendasar yang sangatlah penting supaya seseorang di kelangsungan hidup kesehariannya bisa menyelesaikan persoalan elementer yang dihadapinya. Disamping itu, sangat penting juga penguasaan konsep-konsep dasar matematika di SD karena dijenjang yang lebih tinggi harus bisa memahami matematika dan ilmu-ilmu lain yang lebih kompleks. Kebanyakan siswa banyak yang menganggap bahwa matematika merupakan pelajaran yang sulit untuk dipahami. Asumsi demikian tidak terlepas dari pandangan yang berkembang di masyarakat mengenai matematika sebagai mata pelajaran yang sulit. Terdapat juga anggapan yang membentuk persepsi negatif seseorang bahwa matematika dianggap sebagai ilmu yang teoritis, kering, abstrak, penuh dengan rumus-rumus dan lambang-lambang yang akan sulit dan membuat bingung, biasanya hal tersebut akan timbul dari pengalaman yang kurang menyenangkan sewaktu belajar matematika di sekolah.

Upaya-upaya yang dilakukan agar menumbuhkan minat siswa terhadap matematika ialah salah satunya menyajikan pelajaran matematika yang lebih menarik untuk peserta didik. Maka karenanya, proses pembelajaran harus disusun dan dibuat secara tepat oleh penyelenggara pendidikan dan pihak pendidik dengan harus sesuai dasar-dasar diklatik dan psikologi anak serta harus berdasarkan juga diiringi dengan suasana yang mengasyikkan, menarik, menyenangkan, dan ceria. Salah satu alternatif yang dapat dilaksanakan adalah pendekatan Realistic Mathematics Education (RME).

Penting untuk siswa mendapatkan pelajaran matematika pada pokok bahasan bangun ruang kekreatifan, keaktifan, dan pemahaman konsep siswa. Namun apabila tidak ditunjang oleh media pembelajaran dan sumber belajar maka hal tersebut akan sulit dipenuhi oleh siswa. Yang walaupun pendidik telah berupaya memberikan contohnya di dalam kehidupan sehari-hari menyangkut tentang materi pelajaran. Namun masih terasa sulit untuk siswa memahaminya dikarenakan keterbatasan kemampuan siswa SD dalam berimajinasi hal-hal yang abstrak. Maka dari itu pengajaran matematika dengan

pendekatan RME sangat membantu peserta didik untuk lebih menguasai lebih paham materi karena pembelajaran yang lebih konkret dengan menggunakan benda-benda dalam kehidupan sehari-hari

Salah satu kendala berlangsungnya proses belajar mengajar ialah masih terbatasnya sumber belajar baik media pembelajaran ataupun literatur untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah. Terjadinya keterbatasan ini dikarenakan ada anggapan yang beredar di masyarakat bahwa sumber belajar matematika mahal utamanya untuk media pembelajarannya. Sebenarnya media pembelajaran yang terbatas itu yang dikarenakan harga media yang mahal tidak bisa dianggap sebagai suatu alasan proses pembelajaran tidak memakai media. Mengingat betapa penting untuk menggunakan media dalam proses pembelajaran sebagai alat bantu untuk proses memahami konsep kepada peserta didik, maka harus adanya jalan solusi terbaik yang harus dilakukan. Sebagai contoh memanfaatkan barang bekas yang ada maka sudah bisa dijadikan sebagai alternatif untuk media pembelajarannya. Dengan memanfaatkan barang bekas ini secara optimal maka

akan dapat memberikan keuntungan disamping murah, juga mudah untuk mendapatkannya, dan peserta didik juga sudah tidak asing lagi dengan benda-benda tersebut.

Banyak barang-barang yang terdapat di sekitar kita yang sudah tidak dimanfaatkan lagi misalnya kaleng susu, kotak sabun, kardus, serta lainnya. Beradanya barang bekas tersebut dianggap sebagai barang-barang yang sangat mengganggu kenyamanan dan kebersihan lingkungan hidup. Karena barang tersebut hanya dianggap sebagai barang yang sudah tidak ada manfaatnya lagi.

Padahal apabila kita dapat mengolahnya kembali barang tersebut akan menjadi barang yang berguna kembali seperti dijadikan sebagai media pembelajaran. Terutama untuk menjadi media belajar mengajar dalam memberikan dan menerangkan penguasaan konsep bangun ruang. Di sebagian barang tersebut pasti ada bentuk-bentuk barang pendukung untuk memberikan materi mengenai pemahaman konsep bangun ruang, seperti: topi ulang tahun yang bentuknya kerucut, kardus yang bentuknya balok atau kubus, serta kaleng yang berbentuk tabung.

Berdasarkan hal di atas sehingga diperlukan adanya pemikiran media pembelajaran secara efisien dan efektif dalam upaya peningkatan pemahaman konsep bangun ruang utamanya untuk siswa SD. Salah satu alternatifnya yaitu dengan memanfaatkan barang bekas sebagai media belajar mengajar. Dengan adanya keberadaan media tersebut, pemahaman konsep bangun ruang akan lebih mudah diingat oleh siswa, dikarenakan media yang dipakai oleh mereka ialah barang-barang yang juga sering mereka jumpai di sekitar mereka.

## **B. Pembelajaran RME**

### **1. Media Pembelajaran**

Menurut Briggs (dalam Mulyani Sumantri, 1999:179) media merupakan segala alat fisik yang bisa memberikan rangsangan dan pesan kepada siswa untuk belajar. Dince Rumumpuk (dalam Mulyani Sumantri, 1999:177) mengartikan media pembelajaran adalah alat baik itu software ataupun hardware yang dipakai oleh guru untuk menjadi media komunikasi yang bertujuan guna meningkatkan efektifitas proses pembelajaran. Heinich (dalam Ngadino, 2003:9) mengutarakan istilah media diartikan sebagai pengaturan

perantara informasi antara sumber dengan penerima. Sehingga media komunikasi termasuk gambar, radio, foto, film, televisi yang diproyeksikan, bahan cetakan dan sebagainya. Jika media tersebut menghantarkan informasi atau pesan-pesan yang memiliki maksud pengajaran atau tujuan instruksional, sehingga media tersebut dinamakan sebagai media pengajaran.

Penggunaan media pengajaran memiliki tujuan secara khususnya yakni diantaranya (a) menumbuhkan situasi belajar yang mudah diingat oleh peserta didik (b) menubuhkan keterampilan dan sikap tertentu dalam teknologi (c) memberi pengalaman belajar yang bervariasi dan beragam sehingga memberi rangsangan minat peserta didik (d) memberikan kemudahan pada siswa untuk lebih memahami keterampilan, sikap, prinsip, dan konsep tertentu.

Sedangkan penggunaan media pengajaran juga memiliki fungsi secara umumnya antara lain (a) mempertinggi kualitas pembelajaran (b) membangkitkan motivasi belajar siswa (c) bagian internal dari seluruh situasi mengajar (d) meletakkan dasar-dasar secara konkrit serta konsep

secara abstrak maka bisa merendahkan pemahaman yang sifatnya verbalisme (e) alat bantu untuk mewujudkan situasi keefektifan pembelajaran.

Mengacu sejumlah definisi media pengajaran diatas, sehingga didapatkan kesimpulan bahwa definisi media penelitian ini ialah alat pengajaran yang digunakan oleh guru untuk menjadi perantara penyampaian bahan-bahan pelajaran maka dapat mempermudah capaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran yang sering digunakan adalah berupa alat peraga. E.T.Ruseffendi (1994:229), Alat peraga, yakni alat untuk mewujudkan atau menerangkan konsep matematika. Benda-benda tersebut seperti kacang-kacangan dan batu-batuan untuk menjelaskan konsep bilangan; kaleng untuk menjelaskan konsep tabung; benda-benda berupa permukaan gelas, gelang, cincin untuk menjelaskan konsep lingkaran, benda-benda bidang beraturan untuk menjelaskan konsep pemecahan, kubus kubus (bendanya) untuk menerangkan konsep daerah bujur sangkar, titik, ruang garis, serta wujud dari kubus itu sendiri, dan sebagainya.

## 2. Pemahaman Konsep

Sebagaimana yang diungkapkan Elly Estiningsih (1994), kegiatan pembelajaran sebenarnya bisa diklasifikasikan kedalam 3 (tiga) tahap kegiatan, yakni sebagai berikut:

### a. Tahap Penanaman Konsep.

KBM penanaman konsep adalah aktivitas untuk proses pembelajaran yang menekankan kepada penyajian n konsep baru untuk peserta didik. Konsep baru ini untuk peserta didik merupakan konsep mendasar yang masuk kategori dalam pengertian aksioma, pangkal, dan definisi. Tahap ini pendidik berupaya meningkatkan secara lebih optimal fungsi panca indera peserta didik yang menggunakan alat bantu media/alat peraga konkret. Seorang guru mengupayakan peserta didik harus memperoleh pengalaman mengidentifikasi atau menentukan mana konsep dan yang bukanlah konsep. Dimana tahap ini seorang pendidik pula mengajak siswa untuk mendengarkan serta melihat wujud nyata dari konsep, serta menggunakan dan menghayati intuisi agar dapat menguasai lebih paham tentang konsep. Media perihal ini “alat peraga”

yang dipakai pada umumnya berwujud simulasi, pengalaman nyata, model, dan benda konkret. Sementara “sarana” yang dimanfaatkan bisa berbentuk Lembar Kerja

b. Tahap Pemahaman Konsep.

KBM pemahaman konsep adalah konsep dalam proses pembelajaran yang menekan kepada perluasan dan penguasaan wawasan peserta didik mengenai konsep yang sebelumnya telah mempelajarinya pada penanaman modal. Tahap ini peserta didik lebih lanjutnya mengenai konsep tersebut, yakni menyangkut tentang pengembangan dari konsep itu sendiri ataupun sifat-sifat dan terapannya. Adapun hal-hal yang harus diperhatikan untuk tahap ini yaitu: (a) peserta didik perlu diberi kesempatan untuk melakukan komunikasi terhadap pendapatnya, (b) peserta didik perlu memperoleh pengalaman yang cukup dengan “variasi’ konsep, (d) peserta didik perlu memiliki kesiapan mengenai konsep yang sudah dipelajari di tahap sebelumnya. Alat peraga yang dipakai bisa dikembangkan menjadi diagram, grafik, peta, slide, film, dan gambar.

c. Tahap Pembinaan Keterampilan Konsep.

KBM pemahaman konsep adalah aktivitas untuk proses pembelajaran yang menekankan kepada pembinaan keterampilan peserta didik mengenai konsep-konsep yang siswa pelajari, baik dari tahap pemahaman konsep ataupun dalam penanaman konsep. Maka karenanya berdasarkan tahap ini, guru harus memahami konsep-konsep dasar maupun konsep-konsep yang berkembang dari konsep dasar mana yang memerlukan pembinaan keterampilan. Sehingga tahap ini KBM harus ada hal-hal yang harus diperhatikan, diantaranya: (a) latihan dalam waktu terbatas, agar mempersingkat waktu maksimal yang biasa dipakai peserta didik (perihal ini bersifat lomba), (b) ada pelatihan untuk siswa agar mengimplementasikan dan mengingat konsep-konsep yang sudah siswa pelajari di tahap KBM sebelumnya, (c) harus ada pelatihan untuk siswa bekerja hanya memakai “simbol”, bukan lagi terdapat alat peraga yang dipakai lagi, serta (d) dalam rangka “evaluasi”. Alat peraga/media yang bisa dipakai saat ini bukan lagi seperti benda-benda konkret, namun

mencakup pertandingan, lembar permainan lomba, lembar tugas, atau soal yang didektekan guru.

Dalam membuat alat peraga/media matematika harus memperhatikan hal-hal, mencakup (a) jika dimungkinkan, buatlah alat peraga yang memiliki fungsi banyak atau “multiguna” (b) jika diharapkan peserta didik belajar aktif (kelompok atau individual), alat peraga tersebut agar bisa direkayasa, yakni dikutak-kutik misalnya dicopotkan, dipasang, dipindahkan, dipegang, atau diraba (c) peragaan itu agar sebagai dasar untuk munculnya konsep abstrak (c) sesuai dengan konsep misalkan jika menjadikan alat peraga segitiga berdaerah dari triplek atau karton, mungkin anak berasumsi bahwasanya segitiga tersebut tidak hanya rusuk-rusuknya saja, namun berdaerah, jelas ini tidak selaras akan konsep segitiga (d) bisa menyajikan konsep matematika (bentuk konkrit, diagram, gambar) (e) pembuatan ukuran disusun sedemikian rupa, maka harus stabil dengan ukuran fisik peserta didik (f) dibuat secara sederhana, tidak rumit dan mudah dikelola (g)

warna dan bentuknya diusahakan menarik (h) bahan yang digunakan harus kuat, agar bertahan lama.

Dikatakan gagal suatu media/alat peraga yang digunakan jika: (a) penyajian alat peraga tersebut rumit, tidak menarik, serta lainnya, (b) diberikan pada siswa yang mestinya siswa itu tidak membutuhkan, (c) memborokan waktu, (d) disajikan di situasi yang tidak tepat, (e) hanya sekedar penyajian yang tidak mempunyai konsep (nilai-nilai) matematika, (f) generalisasi konsep abstrak dari representasi nyata itu tidak terwujud. Disamping itu kegagalan tersebut terdapat tambahan yang keliru/salah mengenai contoh generalisasi diantaranya (1) seluruh konsep matematika selalu bisa diajarkan menggunakan/melalui alat peraga, (2) baiknya pengajaran matematika ialah pembelajaran matematika yang senantiasa memakai alat/media peraga, (3) tiap alat peraga bisa berguna sebagai penyampaian setiap konsep matematika.

### **3. Pembelajaran matematika pokok bahasan bangun ruang**

Bangun ruang merupakan sejenis benda ruang beraturan yang mempunyai titik sudut, rusuk, susun, bangun ruang yang seperti bentuk kotak, yang berbentuk masif, kerangka, dan berongga. Bentuk-bentuk bangun ruang yang diajarkan di SD ialah bola, limas, kerucut, prisma, tabung, bola, serta kubus. Adapun tujuan penggunaan media bangun ruang adalah (a) berguna mengkonkritkan konsep yang ada dalam pelajaran matematika (b) penggunaan media bangun ruang bisa meningkatkan perhatian dan minat peserta didik (c) mempermudah peserta didik dalam menerima konsep bangun ruang (d) membangkitkan motivasi siswa dalam belajar.

### **4. Pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*)**

RME ditumbuh kembangkan oleh Hans Freudenthal yang mengemukakan pendapat bahwasanya matematika ialah kegiatan insani dan harus dihubungkan dengan realita kehidupan. Pelaksanaan pendekatan RME selaras akan pembelajaran kontekstual dan teori belajar konstruktivisme. Pendekatan RME dengan

pengajaran matematika mencakup aspek-aspek yaitu (De Lange. 1995):

- 1) Pelajaran dimulai dengan melakukan pengajuan persoalan (soal) secara riil untuk peserta didik yang selaras akan tingkat pengetahuan dan pengalamannya, maka peserta didik dapat segera ikut serta dalam proses belajar mengajar secara lebih bermakna
- 2) Pemberian masalah tentunya harus ada pengarahan selaras akan tujuan yang ingin diraih
- 3) Pengajaran berlangsung secara interaktif: peserta didik menerangkan dan memberi alasan mengenai jawaban yang disajikannya, mengetahui secara lebih paham jawaban temannya serta merefleksi pada tiap langkah yang dilalui.
- 4) Peserta didik menciptakan/ melakukan pengembangan model-model simbolik secara informal pada pengajuan masalah.

Kata *realistic* dari RME bukan sekadar memperlihatkan terdapatnya koneksi dengan dunia nyata, namun lebih menekankan kepada fokus pembelajaran dimana peserta didik harus dapat

membayangkan bagaimana penggunaan suatu situasi tertentu (Ariyadi Wijaya, 2012 :20). Blum & Niss (dalam Sutarto Hadi, 2005:19) menyebutkan dalam Pembelajaran matematika dengan pendekatan RME dunia nyata yang berguna untuk menjadi titik awal dalam mengembangkan ide dan konsep matematika. Dunia nyata merupakan berbagai hal pada luar matematika, misalnya kelangsungan hidup sehari-hari dan lingkungan disekitar kita, atau mata pelajaran lainnya selain matematika. Pembelajaran matematika dengan pendekatan RME di sekolah dijalankan dengan memposisikan lingkungan siswa dan realitas sebagai titik awal pengajaran. Siswa bisa membayangkan dengan baik mengenai masalah-masalah yang nyata dan berguna untuk menjadi sumber timbulnya pengertian-pengertian atau konsep matematika yang kian bertambah. Peserta didik dapat berkesempatan untuk mengungkapkan kembali pengetahuan matematika formal atau konsep-konsep matematika.

Berikutnya ada pemberian kesempatan untuk siswa dalam mengaplikasikan konsep-konsep matematika yang berguna sebagai pemecahan

permasalahan sehari-hari. Sehingga pembelajaran tidak diawali dengan definisi, sifat-sifat atau teorema dan berikutnya disertai contohnya, melainkan teorema, sifat, definisi tersebut diharap “seolah-olah ditemukan kembali” oleh peserta didik (Soedjadi, 2001:2). Jelas bahwasanya untuk pengajaran matematik realistik peserta didik dituntut untuk bekerja secara aktif bahkan diharap supaya bisa membangun sendiri pengetahuan yang akan didapatkannya. Pengajaran ini sangatlah beda dengan pengajaran matematika selama ini cenderung yang lebih ditekankan pada orientasi memberikan informasi serta menggunakan rumus matematika siap pakai dalam pemecahan persoalan. Sahaya (2015) berpendapat bahwa pendekatan RME di sekolah tujuannya sebagai peningkatan potensi matematis peserta didik.

Siswa tidak bisa dipersepsikan sebagai botol kosong yang harus diisi dengan air jika menyangkut dalam hal PMRI. Namun peserta didik harus bisa dipersepsikan sebagai *human being* yang mempunyai pengalaman dan pengetahuan yang didapat lewat adanya interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Bahkan diharapkan di dalam PMRI peserta didik

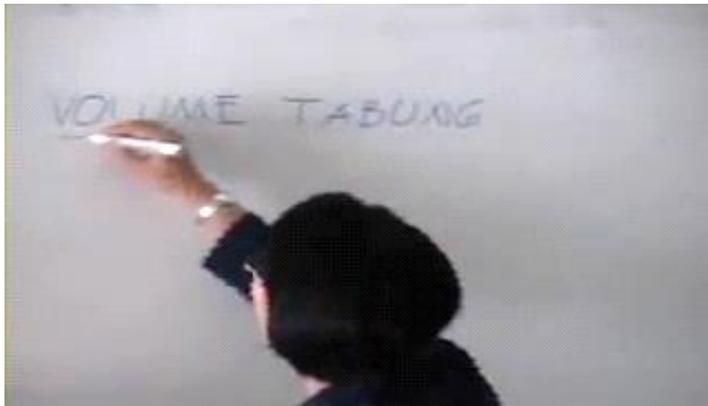
bukan hanya aktif (sendiri), namun harus terdapat kegiatan bersama dengan temannya. Agar interaktivitas tersebut lebih terdorong, guru harus lebih dapat mengembangkan dan menciptakan pengalaman belajar yang memberi dorongan pada kegiatan peserta didik. Dalam pengajaran matematika realistik, harus mengawali kegiatan inti dengan permasalahan kontekstual, peserta didik lebih aktif, mengemukakan gagasan-gagasannya, peserta didik melakukan diskusi dan memperbandingkan jawaban dengan temannya. Guru memberikan pengarahan kepada peserta didik untuk memilih jawaban benarnya dan memberikan fasilitas diskusi dengan teman sebangkunya. Berikutnya siswa diminta untuk mengutarakan jawaban idenya. Lewat adanya diskusi kelas, guru bisa membahas atau membandingkan jawaban siswa. Seorang pendidik selanjutnya membantu melakukan pemeriksaan terhadap jawaban peserta didik. Siswa mungkin memberikan jawaban ada yang sebagian salah atau sebagian benar, mungkin tidak terdapat yang betul, atau mungkin seluruhnya betul. Apabila jawaban benar, jawaban tersebut hanya ditegaskan kembali oleh guru. Apabila jawaban salah, guru

secara langsung dapat memberitahukan letak kekeliruan peserta didik yakni melalui memberikan pertanyaan kembali pada peserta didik yang menjawab soal atau peserta didik lain. Berikutnya dari hasil diskusi tersebut siswa sudah bisa memperbaiki jawabannya, dengan siswa juga diarahkan guru untuk penarikan kesimpulan.

### **C. Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang**

Pembelajaran matematika pada pokok bahasan masih menggunakan pembelajaran secara langsung. Di mana prosedur pembelajarannya yaitu.

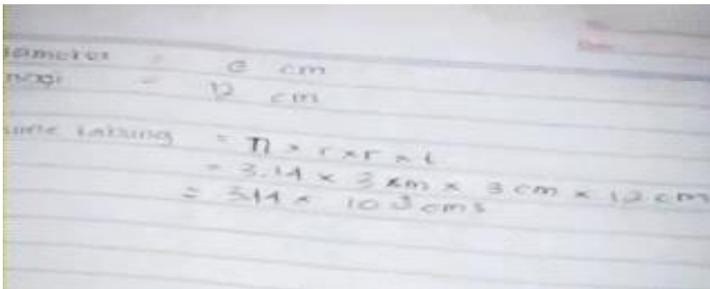
1. Pendidik menerangkan tujuan pembelajaran, memberikan materi tentang konsep bangun ruang.



**Gambar 1.** Memberi Materi



**Gambar 2.** Siswa Mengamati



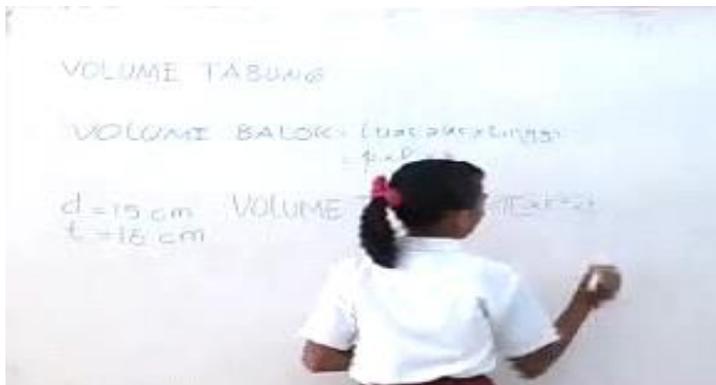
**Gambar 3.** Siswa mengerjakan beberapa soal mengenai bangun ruang



**Gambar 4.** Siswa yang sudah mengerti dapat menjelaskan kepada siswa yang lain



**Gambar 5.** Pengecekan apakah peserta didik berhasil mengerjakan tugas secara baik dan memberikan umpan balik



**Gambar 6.** Siswa menampilkan hasil pekerjaan

Proses pembelajaran di kelas kurang menarik serta peserta didik kurang bergairah untuk mengikuti belajar mengajar. Ini dikarenakan materi bangun ruang yang abstrak. Siswa cenderung bosan dengan pembelajaran.

#### **D. Penerapan Pendekatan RME pada Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang**

Pendekatan RME merupakan salah satu pembelajaran kontekstual yang dimungkinkan peserta didik mengaitkan pelajaran di sekolah dengan konteks realitanya kedalam kelangsungan hidup keseharian, sehingga siswa sudah dapat memahami arti yang sudah dipelajarinya. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Zulkardi (2000) model pembelajaran menerapkan pendekatan realistik harus sanggup mempresentasikan ciri-ciri atau sifat pembelajaran matematika realistik baik penilaian, metode, materi, atau tujuan. Adapun tiga kegiatan dari tujuan dalam pembelajaran realistik, yakni lower level, middle level serta high level. Di tahap awal dapat menggunakan ranah kognitif, kedua afektif, serta ketiga psikomotor; pembentukan sikap kritis, berargumentasi, dan berkomunikasi siswa.

Dalam implementasinya bisa menggunakan alat peraga berupa barang-barang yang tidak asing dengan kehidupan sehari-hari. Dalam kasus materi bangun ruang ini, alat peraga yang ditawarkan adalah dengan menggunakan kaleng roti, kaleng susu, kaleng minuman dan lain-lain untuk merepresentasikan bentuk tabung.

Secara lebih khusus urutan pembelajaran dengan pendekatan RME yaitu diantaranya.

### **1. Memahami masalah kontekstual**

Perihal mengenai masalah kontekstual harus disajikan oleh guru dengan memperlihatkan tingkat pengetahuan siswa, pengalaman, serta tujuan pembelajaran yang hendak diwujudkan. Dilakukannya penyajian masalah kontekstual itu bisa melalui memberikan pertanyaan atau soal yang mempunyai hubungannya dengan kelangsungan hidup keseharian siswa. Berikutnya siswa diminta melakukan telaah masalah yang termuat dalam soal yang dibagikan. Pada aktivitas ini guru hanya menjelaskan di bagian-bagian tertentu yang peserta didik belum memahaminya.



**Gambar 7.** Contoh Kontekstual



**Gambar 8.** Guru menunjukkan hasil pekerjaan



**Gambar 9.** Guru dan Siswa menampilkan hasil pekerjaan



**Gambar 10.** Guru dan Siswa menampilkan Langkahnya



**Gambar 11.** Guru dan Siswa menampilkan hasil prosesnya

## **2. Menyelesaikan masalah kontekstual**

Secara individual siswa menyelesaikan persoalan kontekstual yang diberikan. Pendidik memberikan motivasi kepada peserta didik supaya sanggup memecahkan masalah dengan cara mereka sendiri secara tuntas selesai.



**Gambar 12.** Siswa menyelesaikan pemecahan masalah

### 3. Membandingkan dan mendiskusikan jawaban

Peserta didik diberikan kesempatan oleh guru untuk berdiskusi atau bertukar pikiran mengenai jawabannya dengan siswa lain kedalam kelompok kecil yang selanjutnya diteruskan dengan berdiskusi kelas.



**Gambar 13.** Siswa saling bertukar pikiran



**Gambar 14.** Siswa saling bertukar pikiran

#### 4. Membuat kesimpulan

Guru meminta kepada peserta didik untuk membuat simpulan dari persoalan kontekstual yang diberikan. Dimana guru juga mengarahkan agar peserta didik memperoleh kesimpulan secara benar.



**Gambar 15.** Siswa saling bertukar pikiran membuat kesimpulan



**Gambar 16.** Siswa menampilkan hasil kesimpulan

## Referensi

- Ariyadi Wijaya. (2012) .*Pendidikan Matematika Realistik : Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta:Graha Ilmu
- Elly Estiningsih. (1994). *Analisis GBPP SD 1994*. Bahan Ajar untuk Program Penataran Baca, Tulis, Hitung yang diselenggarakan Direktorat Pendidikan Dasar. Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar Depdikbud.
- Lange, J. de. (1995). *Assesment: No Change without Problem, in: Romberg, T. A. (eds). Reform in School Mathematic and Authentic Assesment*. New York, Sunny Press, 87-172
- Mulyani Sumantri. (1999. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Depdikbud
- Sahaya, R (2015). Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik pada Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa di MAN Rengasdengklok. *Skripsi* . UNSIKA (Tidak Dipublikasikan)
- Soedjadi. (2001). *Pembelajaran Matematika Realistik: Pengenalan Awal dan Praktis*. Makalah, disampaikan pada Seminar Nasional tentang Realistic Mathematic Education Universitas Negeri Surabaya.
- Sutarto Hadi, (2005). *Pendidikan Matematika Realistik dan Implementasinya*. Banjarmasin: Tulip
- Yustinus Ngadino Y. (2003). *Media Pembelajaran*. Surakarta: FKIP UNS.
- Zulkardi. (2000). RME Suatu Inovasi Dalam Pendidikan Matematika di Indonesia. Suara Nasional 17-20 July di ITB.



**Darmadi** lahir di Ngawi 11 Desember 1978. Menyelesaikan pendidikan di SDN Jambangan 2, SMPN 1 Ngawi, dan SMUN 2 Ngawi. Menyelesaikan program S1 Matematika di UGM (Universitas Gajah Mada) tahun 2003. Menyelesaikan program S2 Pendidikan Matematika di UNS (Universitas Sebelas Maret) tahun 2008. Menyelesaikan program S3 Pendidikan Matematika di UNESA (Universitas Negeri Surabaya) tahun 2015. Penulis aktif di sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika UNIPMA (Universitas PGRI Madiun). Penulis biasa mendapat tugas mengajar analisis real, filsafat matematika, psikologi pembelajaran matematika, dan telaah kurikulum matematika. Kepakaran penulis adalah di bidang pendidikan matematika. Penulis lebih tertarik meneliti di bidang visualisasi siswa atau mahasiswa dalam pembelajaran matematika. Arah pengabdian kepada masyarakat penulis juga berkaitan dengan visualisasi baik pada siswa biasa maupun siswa luar biasa terutama untuk peningkatan kualitas pembelajaran matematika.



**Edy Suprpto**, lahir di Madiun, Jawa Timur, pada tanggal 22 Oktober 1981. Memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Brawijaya (UNIBRAW) Malang pada tahun 2004. Selanjutnya menyelesaikan gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta pada tahun 2012. Saat ini sedang menempuh program doktoral pada Program Studi S3 Ilmu Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta yang dimulai pada tahun 2019. Profesi sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas PGRI Madiun (UNIPMA) sejak tahun 2009 sampai sekarang. Saat ini menjabat sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Matematika dan Managing Editors pada Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (JIPM). Beberapa matakuliah yang pernah diampu diantaranya: Analisis Vektor, Trigonometri, Pengantar Pendidikan, Media Pembelajaran dan Kewirausahaan.



**Ika Krisdiana** lahir di Magetan, 17 Nopember 1983. Menyelesaikan program Sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember jurusan Matematika lulus pada tahun 2007. Program Magister di Universitas Sebelas Maret jurusan Pendidikan Matematika lulus pada tahun

2010. Saat ini penulis aktif sebagai dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun. Kepakaran dalam bidang pengajaran adalah pada pembelajaran Statistika, Penelitian dan publikasi selama 3 tahun terakhir mengarah pada tema statistika dan pengembangan bahan ajar matematika. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan berkaitan dengan pembelajaran matematika disekolah dan pengolahan data desa.



## **Reza Kusuma Setyansah**

berasal dari kota Madiun, kelahiran bulan Januari tahun 1987. Setelah pendidikan di jenjang SMA selesai, melanjutkan pendidikannya dengan mengambil keilmuan Program Studi Sarjana Pendidikan Matematika di IKIP PGRI Madiun yang saat ini telah berubah menjadi Universitas PGRI Madiun pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2010. Setelah menyelesaikan gelar sarjana kemudian melanjutkan pascasarjana pendidikan matematika di Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 2010 sampai dengan 2012. Saat ini aktif mengajar di Universitas PGRI Madiun mulai tahun 2012 sampai sekarang di Program Studi Pendidikan Matematika. Kebidangan yang ditekuni mengarah pada algoritma yaitu program komputer matematika, program linier, dan analisis numerik. Buku-buku yang pernah ditulis diantaranya (1) Implementasi e-learning berbasis web dan aplikasi Android dalam Pendidikan, (2) Buku pedoman kisi-kisi uji kompetensi komputer Universitas PGRI Madiun, (3) Kalkulus diferensial berbasis Tutorial MATLAB, (4) Analisis numerik: pemrograman matlab berbasis simulasi e-learning, (5) Aljabar Linier berbasis Matlab Mobile. Publikasi dalam bentuk penelitian pada 3 tahun terakhir diantaranya membahas media tutorial pada perkuliahan metode numerik, media tutorial pada perkuliahan aljabar linier dan pengembangan media pembelajaran Matematika.



**Swasti Maharani**, perempuan yang lahir di Ngawi pada 10 Juni 1989 ini berprofesi sebagai salah satu dosen di Universitas PGRI Madiun. Menyelesaikan program sarjana bidang pendidikan matematika di IKIP PGRI Madiun tahun 2011. Program magister bidang pendidikan matematika di

Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 2013, dan sekarang sedang menempuh program doktoral bidang pendidikan matematika di Universitas Negeri Malang. Kiprahnya di dunia publikasi ilmiah dimulai dari tahun 2015. Menjadi editor dan reviewer di beberapa jurnal matematika dan pendidikan matematika di Indonesia. Buku-buku yang telah ditulis diantaranya (1) *Analisis numerik berbasis group investigation untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis*, (2) *Aljabar Linear*, (3) *Implementasi Digital Objek Identifier (DOI) pada Website OJS*, (4) *Mengembangkan HOTS (High Order Thinking Skills) Melalui Matematika*, (5) *Optimalisasi Layanan Crossref pada Jurnal Ilmiah*, (6) *Computational Thinking : Pemecahan Masalah di Abad 21*, (7) *Ragam Soal Matematis Untuk Mengembangkan Disposisi Berpikir Kritis* (8) *Sitasi Ilmiah dan References Tool Manager*.



**Tri Andari** Lahir di Lampung Tengah pada tanggal 26 Mei 1984. Menyelesaikan pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Lampung (UNILA) pada tahun 2007, kemudian melanjutkan pendidikan S2 di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret (UNS) dan lulus tahun 2010. Sejak tahun 2011 hingga sekarang menjadi Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Madiun (UNIPMA) .



**Indra Puji Astuti** lahir di Ngawi pada tanggal 28 Pebruari 1991. Strata 1 ditempuh pada Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) lulus tahun 2013, sementara Strata 2 ditempuh pada Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret (UNS) lulus tahun 2015. Saat ini menjadi Dosen





# INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA ABAD 21

Abad 21 yang ditandai dengan perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat, menuntut para pendidik untuk membekali siswa agar memiliki kemampuan adaptif dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

Karakter maupun keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 seyogyanya menjadi fokus dunia pendidikan untuk menyiapkan siswa untuk masa depan mereka. Salah satu upaya yang bisa dilakukan yaitu melalui kegiatan pembelajaran yang ada di sekolah.

Matematika sebagai salah satu bidang ilmu dapat dijadikan sebagai media untuk menyiapkan siswa memiliki kesiapan dalam menghadapi kemajuan saat ini. Hal tersebut dapat dilakukan melalui inovasi pembelajaran matematika di sekolah.

Tulisan dalam buku ini, diharapkan dapat dijadikan referensi bagi para pendidik dalam mengembangkan pembelajaran di kelas khususnya di bidang matematika.



☎ 082336759777

✉ [aemediagrafika@gmail.com](mailto:aemediagrafika@gmail.com)

🌐 [www.aemediagrafika.com](http://www.aemediagrafika.com)

ISBN 978-623-5516-18-9



9 786235 516189

Rp. xxxxxx