

# Tinjauan Kurikulum dan Model Pembelajaran di Era Digital

Ade Yeti Nuryantini<sup>1</sup>, Wahyuni Handayani<sup>2</sup>, Endah Kurnia Yuningsih<sup>3</sup>, Herni Yuniarti Suhendi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, ade.yeti@uinsgd.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, wahyunihandayani@uinsgd.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, endahkurnia@uinsgd.ac.id

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, herni.suhendi@uinsgd.ac.id

## Abstrak

Dunia Pendidikan perlu menyiapkan diri untuk menghadapi perubahan di era digital. Makalah ini mengupas tentang jenis kurikulum dan model pembelajaran multirepresentasi yang diperlukan untuk menghantarkan generasi yang relevan untuk menghadapi perkembangan dunia. Kajian topik dilakukan dengan metoda tinjauan literatur sistematis. Berbagai informasi tentang kurikulum dan model multirepresentasi telah berhasil dikumpulkan dari sumber online maupun offline berupa buku, jurnal, prosiding dan sumber lain dari internet. Hasil kajian menunjukkan bahwa kurikulum di era digital harus mampu membawa peserta didik untuk beradaptasi dengan literasi digital, memiliki keterampilan, pengetahuan, dan pemahaman yang kritis, kreatif, cerdas dan aman terhadap teknologi digital dan mampu menghantarkan peserta didik untuk memiliki kualitas moral dan nilai-nilai baik bagi kehidupan beragama, berbangsa dan bernegara. Salah satu model belajar yang memanfaatkan teknologi secara optimal adalah multirepresentasi. Teknologi digital digunakan untuk menyajikan representasi yang berbeda untuk membantu menyajikan gambaran yang lebih lengkap daripada hanya menggunakan satu jenis representasi.

**Kata kunci:** kritis, kreatif, literasi digital, moral, nilai.

## 1. Pendahuluan

Era digital telah datang di kehidupan masyarakat, dengan membawa banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Jika dulu komunikasi terhalang oleh jarak, sekarang sudah dapat teratasi oleh teknologi digital. Transaksi jual beli menjadi lebih praktis hanya dengan cara online. Siapapun dapat mencari informasi dengan mudah secara online melalui internet. Berkirim pesan/berita dapat dilakukan dengan mudah dan cepat.

Pesatnya dunia digital juga dapat memberikan kemudahan untuk dunia Pendidikan. Peserta didik sebagai generasi-Z sudah tidak asing lagi dengan gadget dan internet (Jackson & Crowford, 2008). Peserta didik dapat mengakses bahan ajar format digital dengan mudah, proses belajar tidak terikat lagi di dalam ruangan namun dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Komunikasi antar teman sekelas dapat dilakukan melalui group medsos. Peserta didik dimanjakan oleh gadget dan smartphone yang memberikan kemudahan dalam mengakses sumber belajar.

Namun demikian tentu saja era digital dapat dipandang pula sebagai hambatan dalam mendidik generasi bangsa. Sebaliknya kecanggihan teknologi harus dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk kemajuan Pendidikan. Oleh karena itu dunia Pendidikan harus mampu mempersiapkan diri untuk meminimalkan hambatan dan tantangan era digital tetapi sekaligus dapat memanfaatkannya. Guru dihadapkan pada tantangan mengadaptasi gaya mengajar mereka untuk mengakomodasi generasi baru pelajar digital. Peserta didik perlu didorong ke model pembelajaran dimensi baru. Adalah suatu kesalahan jika proses belajar mengajar masih dilakukan dengan cara-cara yang using (Mustapha & Kashefian-Naeeni, 2017)

Beberapa pertanyaan muncul terkait dengan hal hambatan, tantangan dan peluang era digital. Bagaimana digital dapat mendukung dunia Pendidikan dalam untuk mengembangkan kegiatan belajar mengajar, apa upaya yang harus dilakukan dunia Pendidikan dalam menghadapi pesatnya digital dan bagaimana digital dapat

dimanfaatkan secara maksimal di dunia pendidikan? Makalah ini akan membahas tinjauan kurikulum dan asesmen yang dilakukan di persekolahan sebagai jawaban atas tantangan pesatnya teknologi digital dan membahas pemanfaatan teknologi digital dalam model pembelajaran multirepresentasi.

## 2. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penyusunan makalah ini adalah tinjauan literatur sistematis (*systematic literature review*). Tinjauan literatur sistematis dilakukan untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis semua bukti empiris yang memenuhi kriteria kelayakan yang ditentukan sebelumnya untuk menjawab pertanyaan penelitian yang diberikan (Jackson & Crawford, 2008). Tinjauan sistematis bertujuan untuk mengatasi masalah-masalah dengan mengidentifikasi, mengevaluasi secara kritis dan mengintegrasikan temuan-temuan dari semua studi individual yang relevan dan berkualitas tinggi yang membahas satu atau lebih pertanyaan penelitian (Siddaway, 2020). Tinjauan sistematis dilakukan dengan langkah-langkah yang memenuhi kriteria kelayakan (Baumeister & Leary, 1997; Bem, 1995; Cooper, 2003) menentukan sejauh mana penelitian yang ada telah berkembang menuju klarifikasi masalah tertentu; identifikasi hubungan, kontradiksi, kesenjangan, dan inkonsistensi dalam literatur, dan menggali alasannya; merumuskan pernyataan umum atau merangkum semua poin yang dibuat peneliti/ahli lain (Sternberg, 1991) mengomentari, mengevaluasi, memperluas, atau mengembangkan teori.

Sumber informasi yang dikumpulkan pada makalah ini diperoleh dari berbagai sumber baik online maupun offline berupa buku, jurnal, prosiding dan sumber lain dari internet. Tinjauan literatur sistematis yang dilakukan diharapkan dapat memberikan gambaran perkembangan kesiapan dunia Pendidikan di Indonesia dalam menghadapi era digital dan diharapkan dapat memberikan implikasi untuk praktik dan kebijakan, dan memberikan arahan untuk penelitian yang akan dilakukan ke depan (Carrion, González, Rodríguez, & Aciar, 2018; Siddaway, 2020).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil kajian dari berbagai literatur di sajikan di bawah ini mengenai tinjauan kurikulum yang diperlukan dalam menghadapi era digital dan salah satu model yang dapat memanfaatkan teknologi digital dalam pembelajaran.

### 3.1 Tinjauan Kurikulum

Perkembangan dunia digital memberi pengaruh besar pada masyarakat Indonesia termasuk dunia Pendidikan yaitu guru. Pada saat ini guru berubah menjadi dinamisor yang membimbing potensi peserta didik agar kreatif. Kreativitas yang memiliki empat pilar yaitu *learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together*. (Lince, 2016). Perkembangan profesionalisme guru harus berjalan dan berkelanjutan (*sustainable and continuing professional development*) sebagai hal yang sangat penting bagi seorang guru. (Setyosari, 2015). Saat ini hingga masa mendatang Pendidikan menjadi produk di tengah kompetensi perdagangan antar negara, baik di tingkat regional maupun tingkat global. Hal ini menuntut adanya revitalisasi kurikulum dan Pendidikan yang dikelola dengan *total quality management* (Indra, 2019). Fakta ini menuntut pakar Pendidikan untuk terus berinovasi menyusun desain kurikulum dan Pendidikan yang mampu menjawab tantangan dunia global di era digital. Perkembangan dunia digital yang tidak mengenal waktu, memaksa pakar Pendidikan untuk menemukan konsep kurikulum yang mampu memberikan bekal cukup bagi para generasi muda.

Menurut Noor, pada masa ini ada dua kelompok manusia. Pertama, *Digital Immigrant*. Kelompok ini adalah kelompok manusia yang lahir tanpa internet, namun kemudian internet muncul dan berkembang sehingga ia menjadi aktif di dalamnya. Kedua, *Digital Native*. Kelompok kedua ini adalah kelompok yang sejak lahir telah ada di dunia internet (Noor, 2019). Berdasarkan data Internet World Stat (2018), Indonesia menempati urutan kelima dalam penggunaan internet tertinggi, berada di bawah China, India, Amerika Serikat serta Brazil. Sedangkan menurut APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) pada tahun 2017 penetrasi dan pelaku pengguna internet di Indonesia mencapai 143,26 juta jiwa (Gazali, 2018). Data ini menunjukkan bahwa bangsa Indonesia tidak mungkin lepas dari perkembangan zaman. Generasi muda Indonesia telah masuk dalam

dunia yang memiliki gerak sangat cepat. Sehingga dibutuhkan bekal keterampilan dan mental yang kuat untuk dapat bertahan dan maju membawa identitas diri sebagai bangsa.

Agar mampu beradaptasi secara efektif dengan zaman ini, generasi muda harus melek digital. Diantaranya dengan meningkatkan literasi digital seperti keterampilan, pengetahuan, dan pemahaman yang kritis, kreatif, cerdas dan aman terhadap teknologi digital. Hal ini adalah salah satu bentuk kesadaran serta pemahaman budaya dan sosial, serta keterampilan fungsional (Hague & Payton, 2011). Pendidikan tidak hanya menghasilkan *output* yang memiliki pengetahuan, namun harus menghasilkan *outcome* berupa nilai-nilai baik bagi kehidupan beragama, berbangsa dan bernegara (Muspiroh, 2016). Pendidikan bukan hanya transfer pengetahuan atau pengembangan intelektual peserta didik, namun harus melahirkan manusia yang berkualitas dari sisi moralnya (Dewi, 2020). Dalam proses Pendidikan, teknologi digital dimanfaatkan secara optimal sebagai subjek dan sebagai sarana Pendidikan itu sendiri. Melalui kurikulum Pendidikan yang terintegrasi antara teknologi dan karakter, maka akan mampu menghantarkan manusia Indonesia yang relevan untuk menghadapi perkembangan dunia.

Perubahan dimulai dari diri sendiri, lalu bersinergi menggerakkan masyarakat hingga dapat berkontribusi terhadap negara hingga produktif dalam berkarya dan berinovasi (Hasudungan & Kurniawan, 2018). Artinya, Pendidikan harus menciptakan kurikulum yang mampu menghantarkan generasi yang tidak hanya terampil tetapi juga memiliki nilai kemandirian. Lulusan dari sebuah Pendidikan harus mampu menciptakan lingkungannya sendiri. Bahkan mampu mempengaruhi masyarakat. Dengan demikian, jika semua berjalan sinergi maka bangsa ini akan segera menjadi bangsa yang cepat adaptif dalam menghadapi tantangan ke depan.

### 3.2 Pembelajaran Multirepresentasi

Era digital modern ditandai oleh kekuatan teknologi informasi dan komunikasi yang memiliki dampak signifikan pada pembelajaran. Simulasi komputer sering dianggap sebagai perangkat yang efektif dalam pendidikan, karena kekuatan visual dan komunikatifnya memberi peluang pada peserta didik lebih memahami sistem dan fenomena fisik. Simulasi komputer dapat dipahami sebagai representasi dinamis yang dihasilkan komputer dari model proses, komponen, atau fenomena dunia nyata (Smetana & Bell, 2012). Simulasi komputer dianggap sebagai alat untuk memediasi dan memfasilitasi hubungan antara kenyataan dan model atau teori. Hal ini karena simulasi komputer kemungkinan interaksi antara model mental peserta didik tentang topik tertentu dan konsep-konsep yang mendasari model dalam simulasi (Evagorou, Korfiatis, Nicolaou, & Constantinou, 2009; Pintó & Gutierrez, 2004). Di balik pengembangan dan peningkatan penggunaan alat-alat visual ini, ada ide yang mendasari bahwa visualisasi adalah alat yang ampuh untuk pengajaran dan pembelajaran sains, karena kekuatan representasi visual sebenarnya didasarkan pada sifat visual sains itu sendiri (Lemke, 1998; Phillips, Norris, & Macnab, 2010). Untuk alasan ini maka simulasi biasanya mencakup beberapa sumber daya visual seperti kekayaan warna dalam penggambaran representasi dari entitas abstrak dan tak terlihat, menggabungkan beberapa representasi realistik, abstrak dan matematis. Simulasi representasi juga menyediakan fitur interaktif (seperti objek yang dapat diseret, bilah gulir, tombol, dan item kontrol), dinamika, atau representasi 3D.

Format representasi yang berbeda memiliki kemampuan yang berbeda untuk menunjukkan konsep dan hubungan tertentu dalam suatu konten materi. Oleh karena itu, penggunaan representasi yang berbeda dapat membantu menyajikan gambaran yang lebih lengkap daripada hanya menggunakan satu jenis representasi. (Ainsworth, DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations, 2006) menyatakan bahwa ada dua fungsi berbeda dari multirepresentasi yaitu, representasi dapat memberikan informasi yang “melengkapi” dan / atau “membatasi” penafsiran representasi lain. Representasi sebagai “pelengkap” dapat melengkapi berbagai aspek topik atau domain. Misalnya, dalam lingkungan pembelajaran berbasis simulasi pada tumbukan, simulasi dapat menunjukkan representasi kehidupan nyata dari dua bola bertumbukan, sifat-sifat fisik seperti ukuran, posisi saat ini, kecepatan awal, dan kecepatan akhir dapat terlihat jelas. Dengan cara ini, simulasi menunjukkan aspek-aspek penting dan konkret dari tumbukan, tetapi tidak dapat menunjukkan aspek yang abstrak, seperti pengaruh massa terhadap kecepatan setelah tabrakan. Grafik dapat menunjukkan aspek yang abstrak dari topik tumbukan dengan mudah, tetapi grafik tidak dapat

menunjukkan situasi kehidupan nyata. Maka ketika kedua representasi digabungkan, peserta didik berpeluang mendapatkan gambaran topik yang lebih lengkap.

Ketika multirepresentasi saling membatasi satu sama lain, satu representasi dapat digunakan untuk membatasi informasi yang disajikan dalam representasi yang lain (Ainsworth, *The Functions of Multiple Representations*, 1999). Dalam contoh tumbukan, grafik membatasi interpretasi dari simulasi yang ditampilkan dengan memfokuskan pada bagian yang relevan, seperti massa dan kecepatan. Sebaliknya, simulasi dapat membatasi interpretasi grafik. Representasi grafik ini membantu, karena ada kecenderungan yang kuat di antara peserta didik untuk melihat grafik sebagai gambar daripada sebagai representasi simbolik. Misalnya, ketika sebuah simulasi menunjukkan mobil naik bukit di bawah daya konstan, representasi grafik dapat membatasi penafsiran peserta didik tentang garis yang menunjukkan kecepatan mobil. Simulasi dapat menunjukkan kepada peserta didik bahwa grafik garis mewakili bukan lembah tetapi kecepatan mobil; mereka dapat melihat bahwa mobil melambat saat menaiki bukit dan bertambah cepat saat menuruni bukit. Tujuan dari representasi “membatasi” bukan untuk memberikan informasi baru tetapi untuk mendukung pemahaman peserta didik terhadap representasi yang kurang dikenal.

Sisi lain yang perlu diperhatikan dalam penggunaan multirepresentasi dalam simulasi sebagaimana dinyatakan oleh (Ainsworth, *DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations*, 2006) adalah adanya tugas kognitif baru yang dihadapi peserta didik yaitu kesulitan peserta didik terkait dengan cara peserta didik membagi perhatian antara representasi atau cara mereka menghubungkan informasi yang berbeda. (López & Pintó, 2017) dalam penelitiannya menemukan bahwa kesulitan muncul pada peserta didik sekolah menengah ketika mereka dihadapkan pada simulasi yang kompleks dan melibatkan multirepresentasi dinamis yaitu simulasi yang menyertakan objek bergerak, objek yang muncul dan lenyap, perubahan bentuk atau warna, dan plot grafik, dalam pengajaran sains berbasis simulasi. Kesulitan yang teridentifikasi ini menyadarkan kita bahwa makna yang diberikan peserta didik kepada informasi yang direpresentasikan dalam simulasi dapat sangat berbeda dengan makna asli yang diharapkan oleh perancang simulasi. Ini memperkuat gagasan bahwa membaca representasi simulasi yang digambarkan tidak selalu menyiratkan pemahaman yang berharga bagi peserta didik.

Mengamati secara kritis gambar yang direpresentasikan dalam simulasi memainkan peran sentral ketika menggunakan simulasi ilmiah pendidikan dan sumber daya digital lainnya, termasuk gambar digital (simulasi, game, dunia virtual, dll.). (Tversky & Morrison, 2002) menyatakan bahwa guru seharusnya tidak hanya bertanya apakah sumber daya digital semacam ini benar-benar membantu belajar, tetapi guru harus memikirkan dalam kondisi apa simulasi dapat membantu peserta didik untuk belajar. Untuk mengatasi masalah ini, guru harus melengkapi bacaan peserta didik ketika guru menggunakan simulasi komputer, dan materi pengajaran juga harus ditujukan untuk tujuan khusus ini, terutama dalam kasus-kasus di mana peserta didik memiliki pengetahuan sebelumnya yang rendah dalam topik tersebut. Misalnya, guru dapat bertanya kepada peserta didik tentang struktur dan makna representasi, membimbing langkah demi langkah, (yaitu 'apa yang Anda lihat dalam gambar ini?', 'Menurut Anda apa arti elemen spesifik ini?').

Namun, tidak hanya tingkat sintaksis dan semantik, pertanyaan guru juga harus diarahkan pada tingkat pragmatis representasi (yaitu 'mengapa Anda berpikir bahwa penulis simulasi memutuskan untuk memasukkan elemen visual ini dalam gambar?'). (Shah & Hoeffner, 2012) menyatakan bahwa keterampilan literasi grafis dan representasi harus diajarkan. (Eilam, Poyas, & Hashimshoni, 2014) menyatakan bahwa pengetahuan konten pedagogik visual harus dikuasai oleh guru. Prodi pendidika fisika sebagai lembaga pendidikan calon guru perlu melatih pada mahapeserta didik calon guru pengetahuan konten pedagogik visual dalam konteks sains fisika, mengingat keterampilan mereka dalam merepresentasi konsep fisika masih rendah (Handayani, Setiawan, Sinaga, & Suhandi, 2017). Hal lain yang juga penting diperhatikan oleh perancang simulasi baik itu guru atau pegiat simulasi adalah bahwa simulasi harus dirancang dengan hati-hati dari sudut pandang visual, menghindari kelebihan informasi, informasi yang ambigu, dan elemen-elemen dekoratif serta ketidakakuratan visual.

### 3.3 Penilaian Berbasis Teknologi

Menggunakan teknologi digital dalam penilaian memberikan warna baru terhadap dunia Pendidikan. TEA menawarkan penilaian yang dapat diakses jarak jauh. Keefisienan dari segi waktu dan biaya. Efisien waktu dalam hal pengumpulan dan analisis kemampuan belajar siswa, TEA memungkinkan umpan balik secara instan. Efisien biaya dalam hal penggunaan kertas, sehingga mendukung program *paperless*.

TEA diawali dari penilaian menggunakan komputer, kemudian lambat laun berkembang menjadi penilaian berbasis multimedia, seperti wiki, situs jejaring sosial, blog, halaman web di computer atau teknologi seluler. Penilaian ini dinilai sangat efektif untuk memperoleh umpan balik memotivasi siswa (Kleeman et al., 2011).

Manfaat yang ditawarkan teknologi digital untuk pembelajaran khususnya untuk penilaian telah didokumentasikan dengan baik. Bagian ini secara singkat menguraikan baik manfaat dan bahaya yang terkait dengan penggunaan teknologi digital meskipun beberapa bidang ini akan diselidiki lagi secara lebih rinci di bagian selanjutnya. Daftar berbagai kemungkinan biaya atau manfaat yang ditawarkan teknologi akan diuraikan di bawah ini (Angus & Watson, 2009) :

- a. Menyediakan *feedback* dengan cepat
- b. Berpotensi meningkatkan otonomi, dan *self regulation*
- c. Mendukung pembelajaran kolaboratif
- d. Memungkinkan keaslian
- e. Memperluas rentang pengukuran
- f. Respon yang fleksibel dan tepat
- g. Meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban guru
- h. Meningkatkan kinerja siswa
- i. Mengintegrasikan penilaian formatif dan sumatif
- j. Meningkatkan validitas dan reliabilitas penilaian

Di antara banyak penilaian, teknologi digital menghadirkan peluang bagi siswa untuk menunjukkan kompetensi dan pengetahuannya dalam berbagai cara, melalui berbagai media dan sesuai dengan minat pribadi mereka. Mampu menangkap, mengulas dan memperlihatkan pengetahuan dan keterampilan dapat memungkinkan siswa untuk dievaluasi secara personal, dan memiliki fleksibilitas dan pilihan yang luas bagaimana mereka belajar mengemukakan bahwa sifat alami digital adalah memungkinkan menyebarkan ke berbagai media yang akan mendukung pengalaman otentik siswa.

Bentuk dari TEA menawarkan kemungkinan bagi siswa untuk menjadi tokoh utama dalam mengevaluasi pembelajarannya sendiri melalui metode dan model pilihan mereka. Ini juga sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajarnya yang efektif tidak terjadi melalui penerimaan pasif tetapi Ketika siswa secara aktif menguraikan informasi dan *feedback*, menginternalisasikannya dan menggunakannya untuk menilai pekerjaannya sendiri. Alat untuk mendukung kegiatan ini mencakup web 2.0 yang mengedepankan kepemilikan, produksi dan kreatifitas atau pencampuran media seperti wiki, blok, jejaring social, bookmark, podcasting, e-portfolio, *feeds RSS* dan forum. Secara signifikan minat dan penelitian berpusat pada potensi portofolio berbasis web atau e-portfolio untuk belajar. Istilah ini dapat berarti hal yang berbeda dalam konteks yang berbeda tetapi umumnya mengacu pada ruang pribadi online yang berfungsi sebagai penyimpanan informasi, organisasi pembelajaran dan kolaborasi. Dalam portofolio siswa mengunggah karya dan kemudian mempertimbangkan bagaimana menampilkan kompetensi dan keterampilannya. Baik hasil pembelajaran dalam strategi teknologi dan fokus dengan QCA's *blueprint for assessment*, e-portfolio telah populer di berbagai Lembaga pemerintah dan penelitian. E-portfolio biasanya digunakan untuk kompilasi penilaian, bahan kualifikasi kejuruan, repositori standar, pengumpulan bukti, dan sarana untuk referensi . E-portfolio adalah peningkatan dari portofolio berbasis kertas sebelumnya baik untuk alasan praktis (lebih efisien waktu) dan pedagogis (peningkatan refleksi dan umpan balik yang lebih cepat) (Stone, 2012). Dengan cara ini, e-portfolio juga dapat memberikan bentuk penilaian alternatif bagi siswa yang berusaha lepas dari metode penilaian tradisional.

Wacana pendidikan kontemporer semakin menekankan inklusi keterampilan dan atribut di luar kurikulum tradisional. Literatur pendidikan saat ini penuh dengan gagasan pembelajaran abad ke-21, yang dianggap terdiri dari atribut, keterampilan, dan bidang pengetahuan yang penting bagi keberhasilan setiap anak sebagai

pekerja dan warga negara di abad ke-21 (Geisinger, 2016). Beberapa negara dan organisasi di seluruh dunia menguraikan versi serupa dari kompetensi ini yang dianggap penting untuk keberhasilan dalam masyarakat modern dan masa depan. Akibatnya, keharusan untuk mengembangkan sistem pendidikan yang mempersiapkan siswa untuk masa depan menyebar dengan antusias di seluruh wacana nasional dan internasional di sektor politik, bisnis dan pendidikan (Claxton, 2009). Apa yang sebenarnya merupakan keterampilan abad ke-21 ini mencakup keterampilan generik seperti pemecahan masalah, pengambilan keputusan yang kompleks, berpikir kritis, kreativitas, inovasi, kolaborasi, kesadaran global, literasi digital, komunikasi dan motivasi (Trilling & Fadel, 2009). Keterampilan abad ke-21 ini sering tampak selaras dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diidentifikasi dalam Taksonomi Bloom untuk Tujuan Pendidikan, yang menggambarkan hierarki keterampilan kognitif yang meningkat, kedalaman pemahaman, dan keterlibatan dengan pembelajaran.

(Shute et al., 2013) dalam penelitiannya telah mengembangkan sebuah model psikometrik yang dapat mengevaluasi kompetensi tertentu serta mengembangkan pembelajaran imersif, yaitu pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang dapat menggabungkan antara dunia nyata dan dunia digital, sehingga peserta didik dapat merasakan suasana yang sesuai dengan fenomena sesungguhnya. Mereka membuat sebuah game simulasi, dimana game ini dapat meningkatkan kreativitas, pembelajaran kolaborasi dan identitas social sehingga dapat diukur kompetensinya. Penilaian ini divalidasi menggunakan proses *evidence-centered design* (ECD). Proses validasi sebuah instrumen penilaian adalah suatu keharusan, sehingga instrument tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur (Suhendi et al., 2018). Melalui proses ECD ini peneliti merancang lingkungan belajar imersif dengan beberapa tahap yaitu mendata konsep dan kemampuan yang akan dinilai, mengidentifikasi perilaku yang menunjukkan semua elemen dan Menyusun tugas yang seharusnya memunculkan semua perilaku tersebut dan membuat bukti penilaiannya. Kemudian mengukur kompetensi dalam pembelajaran yang dilakukan asesmen secara diam-diam untuk mendukung pembelajaran siswa melalui feedback formatif, kolaborasi dan materi.

Berbagai simulasi dan permainan lainnya telah digunakan untuk tujuan Pendidikan yang serupa, meskipun teknologi yang digunakan dalam simulasi dapat sangat bervariasi dan mahal dalam pengembangannya. Penilaian dalam banyak simulasi terpadu sebagai elemen di dalamnya yang tidak mengalihkan pemainnya saat bermain dalam permainan. Simulasi dapat menilai pengetahuan dasar (misal fungsi organisme dalam ekosistem) dan interaksi elemen dinamis (misal bagaimana organisme tersebut berinteraksi dalam menghadapi kondisi yang berbeda) (Pellegrino & Quellmalz, 2010)

Selain simulasi dan game, penilaian lain juga digunakan untuk mengukur keterampilan tingkat tinggi. (Barker & Bennett, 2012) meneliti penggunaan *electronic voting systems* (EVS) sebagai *peer assessment* yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan motivasi serta keterlibatan peserta didik. Sebagai hasil dari penggunaan EVS saat penilaian teman sejawat, penelitian ini menemukan bahwa nilai siswa dan kualitas kinerjanya secara keseluruhan mengalami peningkatan, begitu pula tingkat interaksi siswa satu sama lain dengan pengajarnya juga meningkat. (Draper, 2009) telah mengidentifikasi potensi untuk melibatkan siswa dengan pertanyaan pilihan berganda (MCQs) melalui penggunaan EVS. Banyak yang mengakui bahwa soal pilihan ganda sering dikaitkan dengan jenis tes terendah, ia mengusulkan cara baru dalam penggunaannya dengan pembelajaran lebih dalam melalui pengembangan hubungan antar pertanyaan, memungkinkan siswa menulis soal pilihan ganda dan interaksi teman sebayanya dengan lebih optimal. Penilaian formatif juga dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jejaring sosial seperti google classroom dimana pemberian tugas proyek dan tes dilakukan secara berkala dengan disertai feedback yang intensif (Ardiansyah & Diella, 2018)

#### 4. Simpulan

Diperlukan kurikulum yang berbeda dari kurikulum sebelumnya dalam menghadapi era digital. Kurikulum saat ini harus mampu mengadaptasi perkembangan digital. Sehingga kurikulum harus menghantarkan peserta didik menjadi melek digital dengan memiliki kemampuan kritis, kreatif, cerdas dan yang tidak kalah penting adalah menghantarkan peserta didik untuk memiliki moral dan nilai yang baik. Untuk itu

diperlukan model pembelajaran untuk mencapai kurikulum di era digital. Salah satu model belajar adalah multirepresentasi. Dengan model belajar multirepresentasi peserta didik dapat mendapat gambaran yang lengkap dan utuh dalam memandang satu fenomena. Sehingga diharapkan dengan model multirepresentasi, peserta didik dapat kritis, kreatif dalam menggunakan teknologi digital. Teknologi digital memiliki potensi menjadi kekuatan untuk mereformasi penilaian. Melalui bantuan teknologi digital penilaian menjadi lebih efektif dan efisien serta mampu mengukur kemampuan peserta didik secara cepat. Diharapkan dengan menggunakan penilaian berbasis teknologi digital ini tenaga pengajar menjadi lebih termotivasi untuk melakukan penilaian secara inovatif dan optimal.

## Referensi

- Ainsworth, S. (1999). The Functions of Multiple Representations. *Computers & Education*, 33(2-3), 131–152.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198.
- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198.
- Ainsworth, S. (2007). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16(3), 183–198.
- Baumeister, R. F., & Leary, R. M. (1997). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, 3, 311-320.
- Bem, D. J. (1995). Writing a review article for Psychological Bulletin. *Psychological Bulletin*, 118, 172-177.
- Carrion, P. V., González, C. S., Rodriguez, G. R., & Aciar, S. (2018). Methodology for Systematic Literature Review applied to Engineering and Education. *Santa Cruz de Tenerife*, 1370-1379.
- Cooper, H. M. (2003). Editorial. *Psychological Bulletin*, 129, 3-9.
- Dewi, S. L. (2020). *Membangun Peradaban Bangsa Dalam Era Globalisasi Pendidikan Karakter*. Belum ada kota: Pendas Mahakam.
- Eilam, B., Poyas, Y., & Hashimshoni, R. (2014). Representing Visually: What Teachers Know and What They Prefer. Dalam Eilam, B. dan Gilbert, J.K (Ed) . *Science Teachers' Use of Visual Representations Springer* .
- Evagorou, M., Korfiatis, K., Nicolaou, C., & Constantinou, C. (2009). An investigation of the potential of interactive simulations for developing system thinking skills in elementary school: A case study with fifth graders and sixth graders. *International Journal of Science Education*, 31(5), 655– 674.
- Gazali, E. (2018). Pesantren di antara generasi alfa dan tantangan dunia pendidikan era revolusi industri 4.0. Oasis. *Jurnal Ilmiah Kajian Islam*, 2(2), 94-109.
- Hague, C., & Payton, S. (2011). Digital Literacy Across the Curriculum. *Curriculum Leadership*, 9(10).
- Handayani, W., Setiawan, W., Sinaga, P., & Suhandi, A. (2017). Kesulitan Mahapeserta didik Calon Guru Fisika Dalam Merepresentasikan Konsep Listrik Magnet. *Jotalp: Journal Of Teaching And Learning Physics*, 2(2), 21-29.
- Hasudungan, A. N., & Kurniawan, Y. (2018). Meningkatkan Kesadaran Generasi Emas Indonesia Dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 Melalui Inovasi Digital Platform Www. Indonesia2045. Org. *In Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin*, 1, pp. 51-58.
- Indra, H. (2019). Revitalisasi Pendidikan Keagamaan Islam Era Digital 4.0. *Tawazun: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(2), 278-288.
- Jackson, S. H., & Crawford, D. (2008). Digital Learners : How are They Expanding the Horizon of Learning. *International Journal of Education Leadership Preparation*, 3(2), 2.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In J. R. Martin, & R. Veel (Ed.). *Reading science*, 87–113.
- Lince, R. (2016). Strategi Peningkatan Profesionalisme Guru dalam Menghadapi Tantangan di Era Digital. *belum ada nama jurnalnya*, 164-179.
- López, V., & Pintó, R. (2017). Identifying secondary-school students' difficulties when reading visual representations displayed in physics simulations. *International Journal of Science Education*.

- Muspiroh, N. (2016). Integrasi nilai Islam dalam pembelajaran IPA (Perspektif Pendidikan Islam). *Jurnal Pendidikan Islam UIN Sunan Gunung Djati*, 28(3), 484-498.
- Mustapha, R., & Kashefian-Naeeni, S. (2017). Moving Teaching and Learning into the Digital Era. *Journal Of English Language & Tranlations Studies*, 27-36.
- Noor, A. (2019). Problematika pembelajaran pendidikan agama Islam di era digital. In *Prosiding Seminar Nasional Prodi PAI UMP*.
- Phillips, L. M., Norris, S. P., & Macnab, J. S. (2010). Visualization in mathematics reading and science education. *Dordrecht: Springer*.
- Pintó, R., & Gutierrez, R. (2004). Analysing computer scientific simulations from a didactical point of view. Dalam E. Mechlová (Ed.), *Teaching and learning physics in new contexts*. *Ostrava: University of Ostrava*, 116–117.
- Setyosari, P. (2015). Peran Teknologi Pembelajaran dalam Transformasi Pendidikan di Era Digital. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*, (pp. 218-227).
- Shah, P., & Hoeffner, J. (2012). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14(1), 47–69.
- Siddaway, A. (2020). What is a Systematic Literature Review How Do I Do One. pp. 1-13. Retrieved April 23, 2020, from <https://pdfs.semanticscholar.org/2214/2c9cb17b4baab118767e497c93806d741461.pdf>
- Smetana, K. L., & Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 34(9), 1337–1370.
- Sternberg, R. J. (1991). Editorial. *Psychological Bulletin*, 109, 3-4.
- Tversky, B., & Morrison, J. B. (2002). Animation: Can it facilitate? *International Journal of Human-Computer Studies*, 57(4), 247–262.
- Angus, S. D., & Watson, J. (2009). Does regular online testing enhance student learning in the numerical sciences? Robust evidence from a large data set. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 255–272.
- Ardiansyah, R., & Diella, D. (2018). Implementasi E-learning Berbasis Assessment For Learning Untuk Meningkatkan Performa Belajar Mahasiswa. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 3(2), 6–13.
- Barker, T., & Bennett, S. (2012). The use of electronic voting and peer assessment to encourage the development of higher order thinking skills in learners. *International Journal of E-Assessment*.
- Claxton, G. (2009). 3.4 Cultivating positive learning dispositions. *Educational Theories, Cultures and Learning: A Critical Perspective*, 177.
- Draper, S. W. (2009). Catalytic assessment: understanding how MCQs and EVS can foster deep learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(2), 285–293.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them? *Applied Measurement in Education*, 29(4), 245–249.
- Kleeman, J., Shepherd, E., & Phaup, J. (2011). Embedded assessments: Building knowledge checks, surveys and other assessments into learning materials. *International Journal of E-Assessment*, 1(1), 1–12.
- Pellegrino, J. W., & Quellmalz, E. S. (2010). Perspectives on the integration of technology and assessment. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(2), 119–134.
- Shute, V. J., Dennen, V., Kim, Y., Donmez, O., & Wang, C. (2013). *21st century assessment to promote 21st century learning: The benefits of blinking. A report for digital media and learning network*.
- Stone, A. (2012). What does ‘e-portfolio’ mean in the vocational sector? *International Journal of E-Assessment*, 2(2).
- Suhendi, H. Y., Ramdhani, A. M., & Irwansyah, F. S. (2018). Verification Concept of Assesment for Physics Education Student Learning Outcome. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3), 321–325. <https://doi.org/DOI: 10.14419/ijet.v7i3.21.17181>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.

## Biografi Penulis

	<p><b>Ade Yeti Nuryantini</b> memiliki gelar doktor dalam fisika, yang mengkhususkan diri dalam bahan nano (atau nanofibers). Sebagai <i>associate professor</i> di bidang fisika pendidikan di UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia, saat ini focus penelitiannya pada sintesis dan fungsionalisasi nanomaterial (atau nanofiber) dan fokus penelitian menggunakan smartphone / komputer seluler sebagai alat eksperimental dan simulasi dalam pendidikan fisika. Selain itu, sedang berusaha mengembangkan Ilmu Seluler di Laboratorium untuk Perbaikan Madrasah / Sekolah (MOSLM Lab), terutama menggunakan smartphone dan open source aplikasi.</p>
	<p><b>Wahyuni Handayani</b>, kandidat doktor pendidikan IPA Fisika dalam bidang yang berkaitan dengan komunikasi dalam sains yaitu membaca teks fisika, representasi konsep fisika dan menulis bahan ajar fisika. Memiliki minat pada pengembangan alat ukur besaran fisika, media pembelajaran fisika dan alat praktikum fisika bersifat <i>low-cost</i> berbasis digital.</p>
	<p><b>Endah Kurnia Yuningsih</b> kandidat doktor Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran. Memiliki latar belakang pendidikan Fisika dan Pengajaran Fisika. Saat ini fokus pada pengembangan design kurikulum dan pembelajaran yang bersifat adaptif terhadap perkembangan zaman. Pengembangan dilakukan dari sisi design kurikulum maupun pengembangan media-media pembelajaran fisika yang mampu membantu guru serta siswa dalam proses pembelajaran.</p>
	<p><b>Herni Yuniarti Suhendi</b> Dosen yang memiliki sertifikat pendidik pada bidang keahlian Pendidikan fisika. Melakukan beberapa penelitian tentang hal-hal yang berhubungan dengan pendidikan khususnya di bidang media dan evaluasi pembelajaran fisika. Fokus saat ini melakukan penelitian tentang <i>e-assessment</i>.</p>