



# **MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY**

**Dudu Suhandi Saputra, M.Pd.**

**Dr. Yunus Abidin, M.Pd.**

**Sigit Vebrianto Susilo, M.Pd.**

**Dr. Tita Mulyati, M.Pd.**



**MEDIA PEMBELAJARAN  
BERBASIS AUGMENTED  
REALITY**

# **MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY**

---

**Dudu Suhandi Saputra, M.Pd.**

**Dr. Yunus Abidin, M.Pd.**

**Sigit Vebrianto Susilo, M.Pd.**

**Dr. Tita Mulyati, M.Pd.**



# **MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY**

---

---

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

**Dudu Suhandi Saputra, M.Pd.**

**Dr. Yunus Abidin, M.Pd.**

**Sigit Vebrianto Susilo, M.Pd.**

**Dr. Tita Mulyati, M.Pd.**

Editor: Erik Santoso

Cetakan Pertama: Oktober 2021

Cover: Rusli

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2021, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia**

**ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151

Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: [www.rcipress.rcipublisher.org](http://www.rcipress.rcipublisher.org)

E-mail: [rumahcemerlangindonesia@gmail.com](mailto:rumahcemerlangindonesia@gmail.com)

Copyright © 2021 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia  
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2021

; 14,8 x 21 cm

ISBN: 978-623-5847-14-6

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan  
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang  
**Hak Cipta Pasal 72**

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta  
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

# KATA PENGANTAR

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyisakan sejumlah tantangan sekaligus peluang bagi mereka yang mampu adaptif dalam menyikapi berbagai perubahan yang terjadi. Tidak terkecuali, dunia Pendidikan dalam menyongsong era baru harus mampu beradaptasi dalam perubahan untuk turut serta larut dalam hegemoni internet of things. Dalam menghadapi abad ke 21, Pendidikan seyogianya menjadi escalator untuk mengembangkan para generasi muda untuk mampu menciptakan peradaban. Era digital hari ini harus disikapi dengan mempersiapkan sumber daya manusia yang tidak hanya cerdas secara kognitif, namun juga harus dibekali dengan skill dan karakter yang baik secara performa karakter dan moral karakter. Selain daripada itu, Pendidikan juga harus mampu melahirkan generasi yang mampu adaptif dalam menyikapi berbagai tantangan dan perubahan serta menjadikannya problem solver dan berjiwa futuristic.

Sudah menjadi sebuah keharusan, bahwa Pendidikan hari ini harus berjalan berdampingan mengintegrasikan teknologi sebagai sarana atau alat yang dapat digunakan untuk mengakses kualitas dan mutu dari pembelajaran. Tujuan dari Pendidikan nasional yakni menciptakan generasi yang

cerdas dan unggul sebagai suatu cara usaha sadar dari seluruh stekholder untuk menyatukan visi dan misi memajukan Pendidikan melalui menciptakan system pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman belajar yang luas bagi siswa. Salah satu upaya itu adalah dengan secara kreatif memanfaatkan teknologi seperti penggunaan smartphone yang dapat dijadikan sebagai salah satu alat media pembelajaran dengan memasukkan unsur digitalisasi ke dalam perangkat pembelajaran.

Pada abad ke-21, banyak bidang yang berpusat pada teknologi karena perkembangannya yang pesat. Pendidikan merupakan salah satu bidang yang dipengaruhi oleh pesatnya perkembangan teknologi. Akibatnya, banyak pendekatan pembelajaran baru ditemukan. Salah satu adaptasi signifikan berbasis teknologi pendidikan adalah penggunaan augmented reality (AR) berbasis seluler untuk menyampaikan konten pembelajaran. AR adalah teknologi baru yang muncul dengan potensi untuk diterapkan dalam pendidikan. Media pembelajaran augmented reality (AR) merupakan satu buah terobosan untuk menghadirkan pengalaman belajar nyata bagi siswa dalam meningkatkan motivasi belajar yang berujung terhadap peningkatan prestasi belajar siswa.

Saat ini, pendidik memiliki banyak kesempatan untuk melibatkan siswa dengan munculnya teknologi pembelajaran. Alat tersebut memungkinkan partisipasi dalam pemecahan

masalah yang kompleks tugas dan pencapaian hasil belajar. Untuk mengevaluasi dan memilih teknologi yang paling sesuai dengan lingkungan pendidikan, pendidik dapat memanfaatkan desain instruksional prinsip, kerangka pemikiran desain dan pedoman berbasis bukti dikembangkan oleh ilmu-ilmu yang dipelajari. Meskipun AR bukanlah teknologi baru, hanya dalam beberapa tahun terakhir ini telah menjadi semakin populer di dunia pendidikan.

Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap semoga Allah senantiasa memberikan kesehatan, keselamatan, dan kebahagiaan kepada kita. Buku ini tidak akan terwujud atas dukungan dari DRPM Kemendikbud Dikti (dulu Kemenristek Dikti) melalui skema penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi (PKPT) antara Universitas Majalengka dan Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2021-2022. Penulis ucapkan banyak terimakasih atas bantuan dan dukungan sehingga buku ini dapat terwujud. Selanjutnya proses pembedaan buku ini juga atas peran dari Tim perguruan Tinggi Mitra kami yakni Universitas Pendidikan Indonesia Kampus UPI di Cibiru khususnya kepada Dr. Yunus Abidin, M.Pd. dan Dr. tita Mulyati, M.Pd.

Buku ini pun tak akan pernah lahir tanpa peran setia yang tercinta dan terkasih keluarga besar Multiliterasi Institute seluruh tim penelitian PKPT UNMA-UPI. Kepada semua pihak yang telah berperan baik secara langsung maupun tidak



langsung atas terwujudnya buku ini, penulis juga menghaturkan ucapan terima kasih. Penulis hanya mampu berdoa semoga amal baik semua pihak yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah swt. Amin!

Sebagai kata penutup, penulis berharap semoga kehadiran karya kecil ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi orang-orang yang bergelut dan peduli terhadap perkembangan manajemen publik. Lebih lanjut, semoga karya sederhana ini benar-benar mampu memainkan peran pentingnya dalam kemajuan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Salam hormat,  
Penulis

*Persembahan untuk yang tercinta:*

*Keluarga Besar Multiliterasi Foundation*

*Persembahan untuk yang terhormat:*

*DRPM KEMENDIKBUD DIKTI*

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I	
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan.....	5
E. Metode Penelitian.....	6
BAB 2	
SEKOLAH DASAR DALAM CENGERAMAN TEKNOLOGI.....	9
A. Era Revolusi Industri 4.0 dan Era Masyarakat 5.0.....	9
B. Memotret Pendidikan Indonesia.....	19
C. Sekolah Dasar Indonesia, Mau ke Mana? .....	26
BAB 3	
MENYIKAP TABIR MEDIA PEMBELAJARAN .....	35
A. Hakikat Media Pembelajaran.....	35
B. Media Pembelajaran Abad 20.....	45
C. Media Pembelajaran Abad 21.....	57
D. Media Pembelajaran Antara Lema dan Dilema .....	68
BAB 4	
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY .....	73
A. Hakikat Augmented Reality.....	73
B. Contoh Media Augmented Reality .....	86
C. Implementasi Augmented Reality.....	90

BAB 5	
PERSPEKTIF GURU DAN SISWA TERHADAP AUGMENTED REALITY .....	99
A. Pandangan Guru Sekolah Dasar Terhadap Media Pembelajaran Digital <i>Augmented Reality</i> .....	99
B. Pandangan Siswa Sekolah Dasa Terhadap Media Pembelajaran <i>Digital Augmented Reality</i> .....	103
C. Arah <i>Futuristic Media Augmented Reality</i> .....	105
BAB 6	
PENUTUP.....	111
A. Kesimpulan Hasil Penelitian .....	111
B. Rekomendasi .....	114
C. Implikasi.....	115
BIOGRAFI PENULIS .....	123

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan model Borg and Gall .....	7
Gambar 2. <i>Enam kategori dasar media pembelajaran</i> (Smaldino, Lowther, & Mims, 2019).....	41
Gambar 3. Pola instruksional guru dan media.....	43
Gambar 4. Kedudukan media dalam pembelajaran.....	44
Gambar 5. Media visual-gambar .....	47
Gambar 6. Media visual-verbal.....	48
Gambar 7. Media Audio.....	49
Gambar 8. Over Head Projector.....	50
Gambar 9. Komputer Generasi Pertama (Spectrum.iee.org) .	51
Gambar 10. Komputer generasi kedua (Museum of history Seattle).....	52
Gambar 11. Komputer Generasi Ketiga (worldoftech.com) ...	53
Gambar 12. Komputer Generasi Keempat .....	54
Gambar 13. Kerucut Pengalaman Edgar Dale.....	55
Gambar 14. Contoh media pembelajaran berbasis multimedia interaktif.....	60
Gambar 15. Mobile Learning .....	64
Gambar 16. Aplikasi zoom.....	67
Gambar 17. Halaman Awal Media Pembelajaran Augmented Reality .....	86
Gambar 18. Desain Tampilan Awal Media Pembelajaran Augmented Reality.....	87
Gambar 19. Desain Daftar Isi Media Pembelajaran Augmented Reality .....	88
Gambar 20. Desain Identitas Dari Media Pembelajaran Augmented Reality.....	89
Gambar 21. Pendeteksian Gambar Marker 1.....	90

Gambar 22. Tampilan magical book berbasis augmented reality .....	91
Gambar 23. Pendeteksian Gambar Marker 3.....	91
Gambar 24. Pendeteksian Gambar Marker 4.....	92
Gambar 25. Pendeteksian Gambar Marker 5.....	93
Gambar 26. Pendeteksian Gambar Marker 6.....	94
Gambar 27. Pendeteksian Gambar Marker 7.....	95
Gambar 28. Pendeteksian Gambar Marker 8.....	95
Gambar 29. Pendeteksian Gambar Marker 9.....	96
Gambar 30. Pendeteksian Gambar Marker 10.....	97
Gambar 31. Wawancara dengan guru sekolah dasar .....	100
Gambar 32. Penggunaan media pembelajaran digital augmented reality dalam proses kegiatan belajar mengajar .....	102
Gambar 33. Siswa sedang menggunakan augmented reality .....	104



# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### A. Latar belakang

---

Berdasarkan hasil dari tes serta survey yang dilakukan oleh TIMSS menunjukkan bahwa skor rata-rata pada matematika dan science siswa Indonesia adalah 397 dengan posisi untuk bidang matematika pada level 45 dari 50 negara dan science berada di level 45 dari 48 negara peserta penilaian dan survey (TIMSS dan PIRLS, 2015). Hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi siswa Indonesia dalam bidang matematika dan science berada diposisi terbawah dari negara Singapura yang menduduki level pertama dalam TIMSS, hal tersebut perlu mendapatkan perhatian secara khusus dari seluruh unsur yang berkaitan dengan bidang pendidikan di Indonesia.

Sejalan dengan hal tersebut, dalam sistem pendidikan nasional masih terdapat beberapa masalah yang menghambat peningkatan mutu serta kualitas pendidikan di Indonesia. Adapun salah satu masalah yang terdapat dalam pendidikan di Indonesia adalah kurangnya inovasi pembelajaran khususnya dalam pengembangan media. Tidak sedikit ditemukan fakta bahwa salah satu hal yang menjadi kelemahan dalam proses pembelajaran, sehingga membuat



siswa tidak termotivasi dan kesulitan memahami materi adalah kurangnya media pembelajaran yang inovatif.

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu adanya pembaharuan dalam proses pembelajaran sehingga siswa termotivasi dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal tersebut guna mencapai tujuan pembelajaran serta menepis paradigma bahwa selama ini pembelajaran berlangsung masih bersifat berpusat pada guru. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah aplikasi media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifan lokal. Alat ini merupakan sebuah media pembelajaran berbentuk aplikasi *augmented reality* yang akan digunakan pada siswa sekolah dasar. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai inovasi dalam proses pembelajaran sehingga kelak pembelajaran tidak hanya berpusat pada buku teks saja melainkan siswa akan terlibat langsung dan mendapatkan pengalaman belajar secara langsung. Dengan dikemasnya media pembelajaran dalam bentuk *augmented reality*, diharapkan lebih memotivasi siswa untuk belajar mandiri sehingga proses pembelajaran akan menjadi sangat menyenangkan serta jauh lebih bermakna.

Upaya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Pada jenjang perguruan tinggi dilakukan oleh Kamelia (2015), Ali (2009). Pada jenjang sekolah menengah kejuruan dilakukan oleh Mantasia, Jaya (2016), Mustaqim (2016). Pada

bidang bahasa dilakukan oleh Wardani (2015). Pada bidang pendidikan agama dilakukan oleh Hakim (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* berbasis kearifan lokal di sekolah dasar sendiri belum dikembangkan oleh para peneliti di Indonesia.

Lebih lanjut, salah satu upaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan adalah dengan melalui pengembangan media pembelajaran digital *augmented reality*. Media pembelajaran digital *augmented reality* dipandang memiliki kemudahan dalam penggunaan serta mudah pula dikembangkan dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan media pembelajaran digital *augmented reality* diperlukan sebagai bentuk dalam meningkatkan mutu serta kualitas pendidikan di Indonesia.

Hal lain yang menjadi dasar pertimbangan yaitu bahwa media pembelajaran digital *augmented reality* dapat memberikan tantangan serta motivasi belajar bagi siswa. Dengan melalui pemanfaatan teknologi, siswa tidak hanya diharapkan memperoleh kemampuan secara kognitif saja melainkan siswa pun memperoleh kemampuan serta keterampilan dalam menggunakan serta memanfaatkan teknologi dengan bijak yang merupakan salah satu kecakapan dalam ketarampilan di abad 21.

## **B. Rumusan Masalah**

---

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimanakah proses pengembangan media pembelajaran digital *augmented reality*?
2. Bagaimanakah implementasi media pembelajaran berbasis *augmented reality*?
3. Bagaimanakah persepsi guru terhadap media pembelajaran berbasis *augmented reality*?

## **C. Tujuan Penelitian**

---

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) merancang dan membuat sistem aplikasi berbentuk *augmented reality*. (2) menghasilkan media pembelajaran berbasis *augmented reality*. (3) menjelaskan dampak dari implementasi media pembelajaran berbasis *augmented reality*, dan (4) menguraikan dampak implementasi media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Target khusus yang dicapai adalah menghasilkan sistem aplikasi *augmented reality*. Tujuan jangka panjang pada penelitian ini adalah aplikasi ini mampu digunakan oleh guru dan siswa sekolah dasar sebagai media pembelajaran di masa yang akan datang.

#### **D. Kegunaan**

---

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat terlihat bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* berbasis kearifan lokal memiliki manfaat yang besar, khususnya dalam membantu siswa dalam memahami dan memaknai esensi pembelajaran di sekolah. Selain itu, media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifian lokal juga dinilai lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya, sehingga media tersebut dapat dengan mudah digunakan baik oleh guru maupun oleh siswa. Terlebih, media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifan lokal berisi materi yang kontekstual dengan lingkungan sosial budaya siswa, oleh karena itu media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifan lokal dapat lebih bermakna khususnya bagi siswa

Sejalan dengan hal tersebut, pengembangan media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifan lokal juga memiliki kegunaan dalam mengembangkan keterampilan digital siswa, sehingga dengan demikian siswa dapat memiliki keterampilan yang selaras dengan kecakapan dan kebutuhan hidup di abad 21. Selain itu, pengembangan media pembelajaran digital *augmented reality* berbasis kearifan lokal berguna dalam rangka melestarikan dan menjaga budaya dan kearifan lokal yang ada di masyarakat. Adapun kegunaan lain dari pengembangan media pembelajaran digital *augmented*

*reality* berbasis kearifan lokal adalah membantu guru dan sekolah dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif, sehingga hal tersebut dapat berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran dan kemudian berdampak juga pada peningkatan mutu pendidikan nasional.

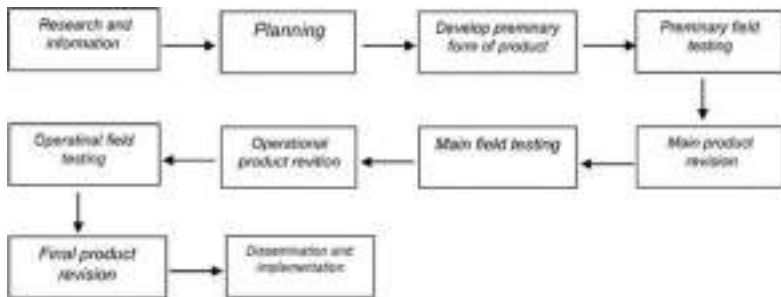
## **E. Metode Penelitian**

---

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian *mixed methods*. Penelitian *mixed methods* sendiri dapat dibagi menjadi empat, yakni tipe *embedded*, *explanatory*, *exploratory*, dan *triangulation* (Cresswell, 2007). Dari keempat tipe desain penelitian di atas, tipe penelitian yang akan digunakan adalah tipe *exploratory*.

Sejalan dengan uraian di atas, penelitian yang dilaksanakan ini termasuk jenis penelitian R&D (*Research and Development*). Lebih lanjut dikemukakan bahwa dalam bidang pendidikan, penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan serta menemukan pengetahuan baru melalui "*base research*" (Gall et.al, 2003). Selanjutnya, (Borg and Gall, 2007) mengemukakan bahwa proses dengan menggunakan model penelitian dan pengembangan dilakukan melalui sepuluh tahapan berikut: 1) *Research and information collecting*, 2) *Planning*, 3) *Develop preliminary form of product*, 4) *Preliminary field testing*,

5) *Main product revision*, 6) *Main field testing*, 7) *Operational product revision*, 8) *Operational field testing*, 9) *Final product revision*, dan 10) *Dissemination and implementation*. Kesepuluh tahapan tersebut selanjutnya divisualkan dalam bagan di bawah ini:



**Gambar 1. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan model Borg and Gall**



## BAB 2

# SEKOLAH DASAR DALAM CENGERAMAN TEKNOLOGI

---

### A. Era Revolusi Industri 4.0 dan Era Masyarakat 5.0

---

Para ahli meramalkan terdapat lima kecenderungan besar dunia pada tahun 2050 yang dinamakan *megatrend*. Menurut Cooper (2013) dan Schenker & Raffel (2012), kecenderungan tersebut meliputi: (1) pergeseran demografi, (2) pergantian kekuatan ekonomi, (3) urbanisasi yang cepat, (4) perubahan iklim dan kelangkaan sumber daya alam, (5) terobosan teknologi. Pergeseran demografi ditunjukkan oleh pertumbuhan penduduk yang sangat cepat di beberapa kawasan dunia, sedangkan di kawasan lain terjadi penurunan jumlah penduduk. Dalam kondisi seperti ini, sebagian negara akan mempunyai penduduk tua dengan masalah khusus, sementara negara lain memiliki proporsi penduduk usia muda yang menuntut penciptaan peluang kerja yang sangat besar. Penduduk muda dan populasi yang terus tumbuh menuntut pemenuhan kebutuhan pangan, sandang, papan, pendidikan, serta lapangan kerja. Di negara yang ekonominya sudah maju, kelompok tenaga kerja yang sudah mulai lanjut usianya perlu belajar keterampilan baru. Tenaga kerja perlu dididik dan dilatih kembali secara periodik agar memiliki keterampilan



yang sesuai perkembangan zaman.

Dalam pasar tenaga kerja yang terus tumbuh dan berkembang, terutama di negara yang ekonominya baru berkembang, permintaan dan penawaran tenaga kerja sering kali tidak seimbang. Oleh karena itu, universitas harus mampu memenuhi kebutuhan tersebut secara seimbang, baik kualitas maupun kuantitasnya. Universitas harus menghasilkan tenaga kerja yang mampu mengisi berbagai tuntutan lapangan pekerjaan. Universitas bahkan harus bisa menciptakan pelaku ekonomi yang memiliki pengaruh kuat secara global dalam sektor bisnis strategis. Pergeseran kekuatan ekonomi negara barat akan diimbangi oleh kekuatan ekonomi secara global. Hal ini mengakibatkan munculnya persaingan baru sebagai dampak dari masalah geografis dan sumber daya alam, sehingga mendorong munculnya profil pesaing yang berbeda dari pesaing sebelumnya. Universitas harus mampu menciptakan pesaing yang bisa memegang peranan penting dalam pergantian kekuatan ekonomi tersebut.

Akibat urbanisasi yang cepat, pada tahun 2050 penduduk kota akan mencapai 72%, dan kebanyakan pertumbuhan penduduk kota itu akan terjadi di Asia dan Afrika. Pertumbuhan penduduk kota akan menuntut terciptanya investasi yang besar untuk menciptakan infrastruktur yang baik dan tepat agar dapat mengakomodasi pertumbuhan penduduk. Hal tersebut membawa dampak pada kebutuhan

infrastruktur kota dan infrastruktur yang mendukung aliran perdagangan baru (pelabuhan, lapangan terbang), menyelesaikan masalah pendidikan, kesehatan, keamanan, tuntutan lapangan kerja. Populasi yang terpusat di kota akan meningkatkan akses terhadap informasi dan media sosial. Universitas harus bekerja keras untuk bisa memenuhi tuntutan infrastruktur yang baik, tenaga pengajar yang baik pula yang bisa menghasilkan lulusan yang bisa memenuhi tuntutan pekerjaan dan kondisi sosial yang ada. Pembelajaran harus bisa menghasilkan lulusan yang mampu bersaing di masa yang akan datang.

Sementara itu, berkurangnya sumber daya alam dan dampak perubahan iklim merupakan fokus perhatian dari ekonomi yang sedang berkembang. Kebutuhan terhadap energi diperkirakan akan naik sampai 50 % dan kebutuhan air naik 40% di tahun 2030. Perubahan iklim akan mempengaruhi sistem pertanian, berburu dan menangkap ikan secara tradisional menjadi tidak mungkin dilakukan lagi. Kecenderungan tersebut mendorong kerja sama yang lebih intensif antara pemerintah dan sektor bisnis, mendukung terciptanya industri baru atau revolusi industri sebagai tanggapan terhadap kelangkaan energi dan sumber daya alam, serta perubahan iklim. Di samping itu, perubahan iklim dan berkurangnya sumber daya alam juga berpotensi menimbulkan konflik dan ketegangan politik terutama

berkenaan dengan berkurangnya energi dan air, serta berubahnya pola makan. Proses perubahan ini akan semakin cepat dengan munculnya teknologi baru.

Terobosan teknologi memungkinkan berkembangnya kegiatan bisnis virtual, yang berdampak pula pada kegiatan pembelajaran. Akses terhadap sistem dan informasi memungkinkan terbentuknya manajemen yang lebih ramping dalam organisasi. Munculnya pesaing baru sebagai dampak dari terobosan teknologi menciptakan keuntungan kompetitif dan meningkatkan produktivitas di sejumlah sektor di berbagai wilayah. Terobosan teknologi memungkinkan terjadinya proses pengumpulan dan analisis data secara *real time*, yang merupakan syarat untuk melakukan bisnis. Perkembangan teknologi yang demikian cepat inilah yang kemudian disebut revolusi industri 4.0.

Konsep era revolusi industri 4.0 dimulai dengan adanya kesadaran utama bahwa pergantian abad ditandai dengan adanya revolusi digital. Hal ini dicirikan oleh maraknya penggunaan internet termasuk dalam telepon seluler muncul di mana-mana, dengan sensor yang lebih kecil dan lebih kuat yang menjadi lebih murah, dan dengan menguatnya konsep kecerdasan buatan dan mesin pembelajaran. Teknologi digital yang memiliki perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan komputer pada intinya bukanlah hal baru, tetapi dalam jeda dengan revolusi industri ketiga, revolusi keempat menjadi

lebih canggih dan terintegrasi dan, sebagai hasilnya, mengubah masyarakat dan ekonomi global. Para era ini dunia berada pada titik belok, efek dari teknologi digital ini akan terwujud dengan "kekuatan penuh" melalui otomatisasi dan pembuatan "hal-hal yang belum pernah terjadi sebelumnya". Oleh sebab itu, Industri 4.0 atau revolusi industri keempat merupakan istilah yang umum digunakan untuk tingkatan perkembangan industri teknologi di dunia. Pada revolusi ini, dunia memang fokus kepada teknologi-teknologi yang bersifat digital.

Secara umum, Industri 4.0 menggambarkan tren yang berkembang menuju otomasi dan pertukaran data dalam teknologi dan proses dalam industri manufaktur. Tren-tren tersebut di antaranya adalah *internet of things* (IoT), *industrial internet of things* (IIoT), Sistem fisik siber (CPS), *artificial intelligence* (AI), Pabrik pintar, Sistem Komputasi awan, dan sebagainya. Bahkan pada rancangan *industrial internet of things*, level industri ini menciptakan sistem manufaktur di mana mesin di pabrik dilengkapi dengan konektivitas nirkabel dan sensor untuk memantau dan memvisualisasikan seluruh proses produksi. Bahkan pembuatan keputusan secara otonomi juga bisa dilakukan langsung oleh mesin-mesin tersebut. Revolusi industri keempat juga terkait dengan teknologi kembar digital atau *the digital twin technology*. Teknologi ini dapat membuat versi virtual dari instalasi,

proses dan aplikasi yang terdapat pada dunia nyata. Versi virtual ini kemudian dapat diuji sehingga lebih efektif, bermanfaat, dan hemat biaya. Menariknya lagi, versi virtual ini dapat dibuat di dunia nyata dan ditautkan, melalui *internet of things*, . Hal ini memungkinkan sistem siber-fisik untuk berkomunikasi dan bekerja sama satu sama lain dan membuat pertukaran data secara real time. Teknologi ini juga dapat digabungkan dan diproses secara otomatisasi untuk manufaktur Industri 4.0. Sebagai tambahan, otomatisasi ini mencakup interkoneksi antara proses, transparansi informasi, dan bantuan teknis untuk keputusan desentralisasi.

Pada dasarnya, industri 4.0 adalah tentang transformasi digital. Era industri ini akan memungkinkan otomatisasi peralatan-peralatan dengan sistem gabungan yang dapat bekerja sama satu sama lain. Teknologi ini juga akan membantu memecahkan masalah dan melacak proses, sekaligus meningkatkan produktivitas dalam bisnis dan manufaktur di berbagai skala. Tentunya, penerapan industri ini diharapkan akan meningkatkan produktivitas demi hajat hidup orang banyak.

Revolusi industri keempat, bagaimanapun, bukan hanya tentang mesin dan sistem yang cerdas dan terhubung. Cakupannya jauh lebih luas. Gelombang terobosan lebih lanjut di berbagai bidang mulai dari pengurutan gen hingga nanoteknologi, dari energi terbarukan hingga komputasi

kuantum. Perpaduan teknologi ini dan interaksinya di seluruh domain fisik, digital, dan biologis yang membuat revolusi industri keempat secara fundamental berbeda dari revolusi sebelumnya. Dalam revolusi ini, teknologi yang muncul dan inovasi berbasis luas menyebar jauh lebih cepat dan lebih luas daripada yang sebelumnya, yang terus berkembang di beberapa bagian dunia.

Schwab (2016) menyatakan bahwa revolusi industri keempat yang sedang berlangsung ditandai dengan 3 hal yakni (1) kecepatan: berlawanan dengan revolusi industri sebelumnya, yang satu ini berkembang pada kecepatan eksponensial daripada linier. Revolusi Industri Ini adalah hasil dari dunia yang beraneka ragam dan saling berhubungan yang kita tinggali dan fakta bahwa teknologi baru menghasilkan teknologi yang lebih baru dan lebih mumpuni. (2) Keluasan dan kedalaman: Revolusi industri 4.0 dibangun di atas revolusi digital dan menggabungkan berbagai teknologi yang mengarah ke perubahan paradigma yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam ekonomi, bisnis, masyarakat, dan individu. Itu tidak hanya mengubah "apa" dan "bagaimana" melakukan sesuatu tetapi juga "siapa" kita. (3) Dampak sistem: revolusi industri keempat melibatkan transformasi seluruh sistem, di (dan di dalam) negara, perusahaan, industri, dan masyarakat secara keseluruhan.

Sejalan dengan kemunculan konsep revolusi industri 4.0,

di bidang kemanusiaan muncul pula istilah era masyarakat 5.0. Istilah “masyarakat 5.0” pertama kali muncul di Jepang pada tahun 2016. Sejak itu, istilah tersebut menyebar dan konsep dasarnya terus dibentuk. Masyarakat 5.0 adalah istilah yang digunakan dalam Rencana Dasar Sains dan Teknologi Kelima, yang ditinjau oleh Dewan Sains, Teknologi, dan Inovasi Pemerintah Jepang. Itu diberlakukan oleh Kabinet Menteri Jepang pada Januari 2016 (Salgues, 2018).

Masyarakat 5.0 dapat didefinisikan sebagai "masyarakat kecerdasan", di mana ruang fisik dan dunia maya terintegrasi dengan kuat. Istilah masyarakat 5.0 bermula dari muncul dari masyarakat pemburu-pengumpul, masyarakat pertanian, masyarakat industri dan masyarakat informasi. Meskipun berfokus pada kemanusiaan, 5.0 mengacu pada tipe masyarakat baru, inovasi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi menempati tempat yang menonjol, dengan tujuan menyeimbangkan masalah sosial dan kemasyarakatan yang perlu dipecahkan, sambil memastikan pembangunan ekonomi. Masyarakat 5.0 sering didefinisikan pula sebagai masyarakat yang hidup dalam era revolusi industri 4.0. Masyarakat 5.0 hidup dengan akrab dengan berbagai perkembangan industri informasi, sibernetika, *internet of think, big data*, kecerdasan buatan dan berbagai istilah lainnya. Berdasarkan definisi ini, masyarakat yang mampu hidup pada era revolusi industri 4.0 dengan berbagai ciri

kemajuannya adalah masyarakat super cerdas yang layak disebut masyarakat 5.0.

Kemampuan beradaptasi, kelincahan, mobilitas, dan reaktivitas kini menjadi kata kunci dalam kehidupan masyarakat 5.0, yang mencakup fakta bahwa mutasi, perubahan, dan evolusi adalah konstanta yang dapat diamati setiap hari, yang juga tercermin dari infrastruktur, pengetahuan, dan keterampilan. Kemampuan beradaptasi, kelincahan, dan reaktivitas sangat penting dan dibutuhkan dalam implementasi industri 4.0, menggunakan teknik aditif yang mengonsumsi lebih sedikit sumber daya untuk produksi. Dengan demikian, pada dasarnya masyarakat 5.0 adalah masyarakat yang dapat menyelesaikan berbagai tantangan dan permasalahan sosial dengan memanfaatkan berbagai inovasi yang lahir di era revolusi industri 4.0 seperti *internet on things* (internet untuk segala sesuatu), *artificial intelligence* (kecerdasan buatan), *big data* (data dalam jumlah besar), dan robot untuk meningkatkan kualitas hidup manusia. Society 5.0 juga dapat diartikan sebagai sebuah konsep masyarakat yang berpusat pada manusia dan berbasis teknologi.

Bertemali dengan bidang pendidikan, perkembangan revolusi industri dan era kemanusiaan ini mendatangkan dampak yang sangat besar. Perubahan nyata dapat kita saksikan muncul baik dalam bidang manajemen pendidikan atau bidang pembelajaran. Dalam bidang pembelajaran,



kemunculan internet sebagai salah satu sumber belajar adalah bukti paling nyata bahwa dunia pendidikan telah dipengaruhi oleh kedua era ini. Pendidik dewasa ini dituntut bukan saja mahir dalam mengajarkan berpikir melainkan juga mahir dalam berteknologi. Pendidik harus senantiasa adaptif, dinamis, dan inovatif dalam mengembangkan pembelajaran saat ini.

Berdasarkan riset World Economic Forum (WEF) 2020, terdapat 15 keterampilan yang paling dibutuhkan untuk menghadapi era Revolusi Industri 4.0 dan era masyarakat 5.0, yaitu (1) *analytical thinking and innovation*, (2) *active learning and learning strategies*, (3) *complex problem-solving*, (4) *critical thinking and analysis*, (5) *creativity, originality and initiative*, (6) *leadership and social influence*, (7) *technology use, monitoring and control*, (8) *technology design and programming*, (9) *resilience, stress tolerance and flexibility*, (10) *reasoning, problem-solving and ideation*, (11) *emotional intelligence*, (12) *troubleshooting and user experience*, (13) *service orientation*, (14) *systems analysis and evaluation*, dan (15) *persuasion and negotiation*. Sekaitan dengan tersebut, Kemendikbud (2021) menyatakan bahwa ada tiga hal yang harus dimanfaatkan pendidik di era masyarakat 5.0. di antaranya *internet of things* pada dunia pendidikan (IoT), *virtual/augmented, mixed reality* (MR) dalam dunia pendidikan, dan pemanfaatan artificial intelligence (AI) dalam

dunia pendidikan untuk mengetahui serta mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang dibutuhkan oleh pelajar.

## **B. Memotret Pendidikan Indonesia**

---

Perkembangan teknologi komunikasi yang sangat pesat saat ini adalah ciri utama kehidupan di era revolusi industri 4.0. Internet dan piranti gadget marak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Konon kegiatan pertama yang dilakukan orang tatkala bangun tidur adalah membuka gadgetnya. Kegiatan ini dilakukan hampir oleh sebagian besar orang tanpa memandang usia dan jenis kelamin. Tak heran dalam kehidupan sehari-harinya masyarakat sangat bergantung pada keberadaan gadget dan koneksi internet.

Dalam kehidupan sehari-hari anak-anak kecil sudah terbiasa menggunakan gadget baik untuk sarana komunikasi maupun untuk sarana bermain. Hampir jarang ditemukan anak-anak saat ini bermain berbagai permainan tradisional sebagai kerap dijumpai pada anak-anak yang lahir tahun 1980-an. Permainan soliter maupun permainan berkelompok dapat dilakukan dengan menggunakan gadget. Mereka tidak bermain gadget hanya pada saat di sekolah. Itu pun dikarenakan sebagian sekolah besar sekolah mengharamkan penggunaan gadget, termasuk sebagai media pembelajaran. Ironis memang, tatkala pendidikan harus menyelaraskan kehidupan anak dengan dunia belajar, sekolah sendiri banyak

yang anti pati terhadap penggunaan gadget.

Sebagai sebuah potret sederhana, sampai saat ini masih ada saja sekolah yang melarang siswa menggunakan gawai dalam proses pembelajaran. Padahal disadari atau tidak, semakin banyak sekolah yang melarang siswa menggunakan gawai di sekolah, bukan berarti semakin sedikit siswa yang menggunakan gawai dalam kehidupan sehari-harinya. Kondisi ini akan berakibat semakin banyak pula penyalahgunaan gawai pada anak-anak. Sekolah yang seharusnya memperkenalkan gawai sebagai media pembelajaran di sekolah (sekolah yang harus menjadi pemandu utama bagi anak untuk menggunakan gawai dengan bijak dan benar), justru sekolah juga yang melarang siswa menggunakan gawai di sekolah. Kebijakan ini tentu saja bertolak belakang dengan kebutuhan anak. Keputusan sepihak ini justru akan berdampak pada tercerabutnya sekolah dari kehidupan sehari-hari ini. Keputusan melarang adalah keputusan termudah; yang bisa saja karena sekolah gagal mengembangkan pembelajaran berbantuan gawai. Pemikiran pelarangan penggunaan gawai dapat dibaca seolah-olah sekolah gagal mengarahkan siswa untuk bisa hidup dengan baik pada masanya nanti. Miris memang jika masih ada sekolah yang awalnya membina siswa menggunakan gawai dalam proses pembelajaran lantas melarang siswa bergawai lantaran ada beberapa orang siswa

yang menggunakan gawai untuk hal negatif. Karena nilai setitik rusak susu sebelanga.

Menilik kondisi saat ini, siswa masa depan jelaslah para siswa yang akan lebih mahir menggunakan gawai entah sebagai media bermain, media mencari pengetahuan secara mandiri, maupun entah sebagai media yang akan semakin menyesatkan bagi diri siswa sendiri. Terlebih maraknya informasi yang beredar dalam dunia maya yang tidak terjamin kebenarannya sebenarnya mengandung dampak negatif bagi otak anak. Jika anak gagal melakukan evaluasi kritis atas informasi yang diperolehnya dari gawai, media sosial, dan internet; otak anak ditakutkan akan tercemar berbagai paham, ajaran, dan informasi yang menyesatkan sehingga kehidupan anak akan semakin keluar dari jalur yang diharapkan yakni sebagai generasi penerus bangsa yang andal dan berdaya saing. Jika ini terjadi, kesalahan besar juga harus diakui oleh sistem persekolahan tradisional yang selama ini melarang penggunaan gawai di sekolah.

Mendidik siswa masa depan tentu akan menjadi lebih sulit jika siswa banyak mendapatkan informasi yang keliru tinimbang informasi yang benar. Informasi yang sudah diperoleh siswa yang diyakini kebenarannya akan melekat pada otak anak. Guru yang bermaksud meluruskan hal ini tentu lebih sulit karena mereka akan berhadapan dengan anak yang sudah tertanam informasi yang salah. Jika kondisi ini

benar-benar terjadi, sekolah harus lebih bekerja keras dalam membina mentalitas dan intelektual anak. Situasi ini bisa saja terjadi kalau sekolah masa kini masih tetap dengan pendiriannya melarang siswa dan guru menggunakan gawai sebagai media pembelajaran dan sebagai sumber belajar di sekolah. Semoga prediksi ini tidak akan terjadi.

Kondisi yang sebaliknya akan terjadi jika sekolah mampu memainkan perannya dalam mengenalkan gawai yang benar dan bijak kepada siswa sejak dini di sekolah. Sekolah harus mampu meyakinkan anak dan mengajari anak bagaimana menggunakan gawai sebagai media pembelajaran dan sebagai sumber belajar. Sekolah dalam hal ini akan mendidik siswa tentang bagaimana mengevaluasi kritis berbagai informasi yang tersebar dalam dunia maya. Lebih jauh sekolah akan mampu meyakinkan anak bagaimana menggunakan gawai sebagai media bermain yang tetap aman dan mendidik. Jika kondisi ini terjadi, siswa akan lebih mudah belajar dan mereka akan mampu mengembangkan pengetahuannya secara mandiri. Tugas guru menjadi lebih mudah; tinggal bagai melatih siswa mampu menjadi literasi terhadap informasi, media, dan teknologi komunikasi.

Anak masa depan dapat dipastikan akan menggunakan gawai dalam setiap aktivitas kehidupannya. Dalam konteks ini anak-anak bisa saja menjadi konsumen pemakai gawai utama dan pertama. Hal ini bisa terjadi kalau mereka tidak

menggunakan gawai secara literat sejak saat ini. Sebaliknya jika sejak dini anak-anak telah literat menggunakan gawai, bisa saja mereka akan menciptakan teknologi yang lebih kreatif yang belum diprediksi wujud dan bentuknya saat ini. Pada saat ini siswa telah bermetil produsen bukan lagi bermental konsumen. Dapat diyakini para siswa masa depan akan lebih mahir menggunakan dan mengembangkan gawai jika dibandingkan dengan guru-gurunya yang terlebih dahulu lahir dalam kondisi mengenal gawai ketika mereka sudah menjadi guru. Inilah barangkali yang sering dijadikan ujar-ujar saat ini yakni guru adalah generasi Y sedangkan siswanya adalah generasi Z bahkan generasi alfa.

Berangkat dari uraian di atas, menciptakan siswa masa depan dapat dimulai dari sekarang; apakah akan menciptakan siswa yang padai bergawai tapi tidak literat; atau menciptakan siswa yang literat bergawai. Semua berpulang pada kita sebagai guru; memilih melarang dan kita bisa santai; atau memilih kita menggunakan gawai tapi kita harus bekerja keras menciptakan pembelajaran berbasis revolusi industri 4.0 sebagaimana saat ini.

Berangkat dari potret pendidikan di era revolusi industri 4.0 dan era mensyarat 5.0 yang ada saat ini di atas, seharusnya dapat kita bayangkan bahwa sekolah masa depan bisa saja tidak memiliki gedung yang megah; bisa jadi tidak memiliki perpustakaan yang bagus; atau bisa saja bahkan tanpa ruang-

ruang kelas. Teknologi telah mampu menebus batas-batas ruang kelas. Teknologi telah mampu memperpendek jarak, mempersempit ruang, dan menghemat waktu. Sosok sekolah masa depan seperti ini akan bisa saja terjadi jika semua siswa, guru, dan pemangku kepentingan pendidikan telah mampu menggunakan gawai dan teknologi komunikasi secara benar dan bijak.

Ruang-ruang kelas virtual akan bermunculan. Guru bisa sambil minum kopi menyampaikan pengetahuannya; di mana pun ia berada; dan pada waktu yang sangat fleksibel. Kondisi ini bisa saja terjadi khususnya pada sekolah-sekolah tingkat menengah dan pada jenjang pendidikan tinggi. Untuk sekolah dasar; ruang kelas konkret masih diperlukan dalam pandangan penulis. Ruang kelas ini digunakan siswa untuk belajar berkomunikasi dan berinteraksi serta berlatih dan meletakkan asas-asas dasar bekerja sama dan berkolaborasi.

Dua paragraf uraian di atas tentu adalah sebuah pembacaan masa depan yang bisa saja tepat bisa saja hanya sekedar imajinasi. Namun demikian sosok sekolah masa depan tentu akan berbeda dengan sosok sekolah tradisional saat ini. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi bisa mengubah segalanya menjadi lebih sederhana dan serba praktis, mengubah jarak, waktu, dan pembiayaan menjadi lebih efektif dan efisien. Ketika sekolah menjadi demikian, guru bertugas untuk merancang pembelajaran dengan bijak;

guru bukan lagi Tuhan di dalam kelas; tugas guru bergeser menjadi pengelola ruang virtual yang tetap bersifat edukatif. Dengan kata lain keberadaan guru tetap mutlak adanya dalam kondisi kemajuan teknologi seperti apa pun, sebab teknologi tidak bisa menjadi dan melahirkan guru sejati yang hakiki dan manusiawi.

Tatkala kondisi sekolah sudah seperti ini, masyarakat masa depan tentu saja akan berubah wujud dan bentuknya dengan kondisi saat ini. Pranata sosial dan norma kemasyarakatannya juga akan berubah. Barangkali yang tidak akan berubah hanya berkenaan dengan keyakinan religius dan agama. Jika kita beranalogi dengan kondisi saat ini saja misalnya, untuk masyarakat perkotaan kehidupan berbagai teknologi (sebut saja gawai) sudah tampak dalam berbagai dimensi kehidupan. Moda transportasi tradisional lambat laun akan hilang ditelan moda transportasi modern/ jaringan. Perbelanjaan tradisional bahkan modern saja mulai terancam dengan munculnya perdagangan jaringan. Kegiatan perbankan juga demikian. Pada gawai yang dimiliki masyarakat sudah tersedia berbagai fitur untuk memenuhi kebutuhan masyarakat baik dari sistem ekonomi hingga sistem akademik.

Jika kondisi prediksi di atas terjadi, pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membina kehidupan masa depan. Pendidikan harus mampu menciptakan masyarakat



yang siap hidup dengan kondisi di atas. Jika pendidikan gagal, masyarakat masa depan akan gagal pula; khususnya dalam menjaga pranata sosial dan norma kemasyarakatan yang akan jelas-jelas akan berubah seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan saat ini dalam pandangan penulis harus mampu bertransformasi dari aspek-aspek yang tradisional menuju aspek-aspek yang lebih bersesuaian dengan perkembangan zaman. Bukankah fungsi utama pendidikan adalah menyiapkan manusia masa depan yang mampu hidup pada zamannya?

### **C. Sekolah Dasar Indonesia, Mau ke Mana?**

---

Menjadi masyarakat yang super cerdas adalah sebuah keharusan. Namun demikian, memasuki era kemanusiaan 5.0 belum semua masyarakat Indonesia telah akrab dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat. Sebagian besar manusia Indonesia masih sangat asing dengan konsep dan implementasi *internet of thing*, kecerdasan buatan, *big data*, dan robotika. Sebagian besar masyarakat Indonesia masih asyik dengan zona nyaman yang dimiliki. Adalah pandemi korona yang sedikit banyak telah mengubah cara pandang manusia Indonesia terhadap teknologi. Ketika kehidupan tersentak, masyarakat seolah baru bangun dari tidur dan mimpi indah. Tatanan ekonomi yang mengalami kekacauan, kehidupan yang semakin sulit, pendidikan yang

seolah mandek dan berbagai kenyataan lainnya telah membukakan mata masyarakat Indonesia untuk melihat sekelilingnya yang telah lama sudah berubah. Kondisi ini terjadi pula pada para pendidik.

Pandemi korona memang mendatangkan banyak kerugian bagi seluruh pihak. Namun dibalik kerugian ini ada saja dampak positif yang dapat diambil khususnya di kalangan pendidikan. Guru yang selama ini buta terhadap teknologi bahkan terkadang memusuhi teknologi tergeliat untuk mulai memahami dan akrab dengan teknologi. Guru dan siswa dipaksa menerapkan pembelajaran dari rumah agar proses pembelajaran tetap berlangsung. Orang tua dipaksa menyediakan sarana belajar luring bagi anak-anaknya bahkan terkadang berbagai gadget yang dimilikinya akan anaknya tetap bisa mengikuti pembelajaran dari guru. Masyarakat dipaksa akrab dengan teknologi, meminang teknologi, dan bahkan menjalin bahtera dengan teknologi.

Sejumlah suasana yang kurang menguntungkan pun berlangsung di dunia pendidikan. Guru yang terkaget-kaget melaksanakan program belajar dari rumah kebingungan mencari bentuk belajar yang paling cocok dengan siswanya. Al hasil guru kebanyakan mengambil jalan pintas dengan menugaskan siswa seabrek pelajaran yang harus dipelajari siswa di rumah dan segunung pekerjaan rumah yang harus ditempuh siswa selama masa pandemi. Keributan kecil, saing

menyalahkan antara guru dan orang tua, serta carut-marutnya kondisi hubungan guru dan orang tua mewarnai kehidupan dunia pendidikan. Bahkan setelah lewat setengah tahun kondisi ini masih saja belum mereda di beberapa wilayah Indonesia. Ini semakin membuktikan bahwa kita memang terlalu lama tidur dan bangun di dunia asing tang bertuan.

Guru sebagai sosok sentral pendidikan akhirnya semakin sadar bahwa ada yang terlupa dengan kehidupan sekitarnya. Ia selama ini telah lama tertidur di zona nyaman tanpa mau berhubungan dengan teknologi. Sebagian mereka bahwa awalnya sangat membenci teknologi. Bahkan tak jarang di antara mereka memandang teknologi sebagai awal kehancuran peradaban dan jati diri bangsa. Teknologi adalah hal yang harus dihindari bagi siswanya dan seolah haram sifatnya siswanya akrab dengan teknologi. Ini semakin diperkuat dengan maraknya pelarangan penggunaan teknologi di ruang-ruang kelas khususnya teknologi digital dan internet.

Dalam pada itu, teknologi yang semakin berkembang lambat laun mengancam keadaan dan posisi guru. Di beberapa negara robot telah terbukti mampu menggantikan peran guru dalam mengelola kelas dan sekaligus menyelenggarakan pembelajaran. Keangkuhan guru yang selama ini masih dipelihara bahwa guru tidak akan tergantikan mulai agak goyah. Mitos yang menakutkan bahwa

dalam rentang waktu sepuluh tahun ke depan guru dapat digantikan robot semakin menguat/ Google yang bagi sebagian siswa lebih bijak dijadikan tempat bertanya dari pada guru semakin pula menguat di sana sini. Guru semakin tercekam dengan belantara digitalisasi yang menakutkan.

Ketakutan guru akan tergantikan oleh teknologi digital memang tidaklah berlebihan. Hal ini semakin diperkuat dengan kenyataan sebagian besar guru saat ini lebih banyak mengajarkan pengetahuan sampah pada para siswanya dan terkurung dengan tuntutan kurikulum dan penyelesaian buku teks. Pada hal di sisi lain kemampuan berpikir tingkat tinggi, kompetensi literasi, dan karakter adalah persoalan serius yang seharusnya diajarkan guru di sekolah yang selama ini jarang disentuh guru. Jika kondisi ini dibiarkan guru benar-benar akan hilang sebagai sebuah profesi di dunia ini/

Guru memang bisa saja tidak dapat tergantikan oleh robot dan kecerdasan buatan lainnya. Namun kondisi ini bukan tanpa syarat. Minimal ada tiga syarat yang harus dipenuhi guru akan tidak tergantikan teknologi yakni sebagai berikut.

### **1. Guru Mengajar Siswa Untuk Berpikir**

Tinimbang mengajarkan pengetahuan yang bersifat sampah tugas guru selayaknya bergeser bagai mana melatih dan mengajarkan kemampuan berpikir kepada para siswanya. Kemampuan berpikir kritis, inovatif, pemecahan masalah, metakognisi adalah beberapa keterampilan berpikir yang

antara objek 3D ke dalam dunia nyata, sehingga siswa dapat berinteraksi dengan objek tersebut secara lebih natural. Adapun cara kerja dari teknologi *augmented reality* adalah dengan memproyeksikan baik itu objek maya 2D dan 3D menjadi objek yang lebih nyata dalam waktu yang bersamaan. Dalam proses pembelajaran, penggunaan media *augmented reality* menjadi hal yang penting untuk dilakukan, pasalnya media *augmented reality* memiliki kelebihan yang cukup daripada media pembelajaran konvensional lainnya. Dalam hal ini, media pembelajaran *augmented reality* dinilai dapat menarik motivasi belajar siswa, selain karena teknologi *augmented reality* merupakan hal yang baru bagi siswa, media pembelajaran berbasis *augmented reality* juga memiliki kesesuaian secara teoretis dengan bagaimana siswa dapat memahami materi belajar melalui media yang lebih realistic.

Selain itu, media pembelajaran berbasis *augmented reality* menurut Mustaqim & Kurniawan (2017) memiliki masa depan yang cukup baik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran, hal ini didasarkan terhadap beberapa keunggulan, yaitu sebagai berikut.

1. Media *augmented reality* lebih interaktif bagi siswa;
2. Media *augmented reality* efektif dalam penggunaannya;
3. Media *augmented reality* dapat digunakan dalam banyak platform media;

4. Media *augmented reality* dapat menampilkan model objek secara jelas dan sederhana;
5. Media *augmented reality* relatif tidak memerlukan biaya yang besar dalam proses pembuatannya; dan
6. Media *augmented reality* relatif mudah untuk digunakan.

Sejalan dengan hal tersebut, Mustaqim (2016) menjelaskan bahwa prinsip media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki keselarasan dengan manfaat media pembelajaran yang ideal bagi siswa. Adapun kegunaan media pembelajaran yang ideal tersebut adalah sebagai berikut.

1. Memperjelas pesan yang hendak disampaikan;
2. Media harus dapat mengatasi keterbatasan seperti ruang dan waktu;
3. Media harus dapat memancing motivasi belajar siswa;
4. Media dapat memungkinkan siswa agar dapat belajar secara mandiri; dan
5. Media dapat memberikan pengalaman nyata.

Melalui penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, siswa dapat memperoleh materi pembelajaran secara lebih bermakna. Selain itu pemanfaatan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dinilai

bermanfaat dalam meningkatkan mutu pembelajaran, pasalnya media pembelajaran berbasis *augmented reality* memiliki tampilan yang menghibur bagi siswa, sehingga dengan demikian membuat suasana pembelajaran menjadi lebih menarik. Adapun kelebihan lain yang dimiliki oleh media pembelajaran berbasis *augmented reality* adalah ruang lingkungannya yang cukup luas, artinya aspek yang dapat digunakan siswa dalam media pembelajaran berbasis *augmented reality* tidak hanya terbatas pada tipe belajar siswa secara visual dan audio semata, akan tetapi juga dapat digunakan pada siswa dengan tipe belajar kinestetik.

Sejalan dengan penjelasan di atas, Geroimenko (2019) mengemukakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *augmented reality* di masa depan masih akan terus berkembang dengan pesat dalam dunia pendidikan. Terlebih, saat ini tengah gencar dikembangkan pembelajaran berbasis *game augmented reality* yang tentunya akan semakin membuat siswa tertarik dalam belajar, karena dalam hal tersebut permainan dan teknologi *augmented reality* disatukan dalam sebuah aplikasi, sehingga konsep belajar sambil bermain ini dinilai dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Tidak hanya itu, media pembelajaran berbasis *augmented reality* di masa depan akan semakin meneguhkan prinsip bahwa dalam pembelajaran siswa merupakan subjek aktif sementara guru lebih berperan sebagai fasilitator yang

bertugas untuk membimbing siswa.

Sementara itu, menurut Kaliraj & Devi (2021) masa depan media pembelajaran berbasis *augmented reality* akan semakin banyak diperlukan dalam dunia pendidikan, karena dengan bantuan media pembelajaran berbasis *augmented reality*, guru dapat memberikan rutinitas dan pembelajaran kepada siswa dengan cara-cara yang menarik dan unik, sehingga hal tersebut berdampak dalam membantu siswa berkomunikasi dan mengeksplorasi potensi yang dimilikinya. Selain itu, media pembelajaran berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan keterampilan teknis siswa. Adapun hal tersebut menjadi sesuatu yang penting bagi siswa, terutama di abad 21 yang dinamis, sehingga memerlukan keterampilan *problem solving*. Oleh karena itu, *augmented reality* dinilai dapat membuat proses pembelajaran ke depannya menjadi sesuatu yang sederhana, akan tetapi menarik dan produktif.





## BAB 6

# PENUTUP

---

### A. Kesimpulan Hasil Penelitian

---

Dalam dunia pendidikan, yang memegang kunci dalam pembangkitan dan pengembangan daya kreativitas anak itu adalah guru. Seorang guru yang ingin membangkitkan kreativitas pada anak-anak didiknya, harus terlebih dahulu berupaya supaya ia sendiri kreatif. Pada umumnya guru yang kreatif itu pernah dididik oleh orang-orang yang kreatif dalam lingkungan yang mendukungnya. Oleh karena itu, seorang guru itu perlu mengembangkan kreativitasnya sebagai upaya pembaharuan proses pembelajaran di sekolah, maka seorang guru diharuskan mempunyai pandangan atau pendapat yang positif terhadap bagaimana menciptakan situasi dan kondisi belajar yang diharapkan, karena secara operasional gurulah yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran di sekolah.

Pencapaian kesuksesan profesional dan personal, memerlukan keterampilan berinovasi dan semangat berkreasi. Kreativitas dan inovasi akan semakin berkembang jika siswa memiliki kesempatan untuk berpikir divergen. Siswa harus dipicu untuk berpikir di luar kebiasaan yang ada, melibatkan cara berpikir yang baru, memperoleh kesempatan untuk menyampaikan ide-ide dan solusi-solusi baru,

mengajukan pertanyaan yang tidak lazim, dan mencoba mengajukan dugaan jawaban. Kesuksesan individu akan didapatkan oleh siswa yang memiliki keterampilan kreatif. Individu-individu yang sukses akan membuat dunia ini menjadi tempat yang lebih baik bagi semuanya.

Memasuki era digital yang marak disebut sebagai era revolusi industry 4.0 memberikan dampak yang sangat besar. cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memaksa seluruh elemen kehidupan mengalami perubahan. Perubahan-perubahan tersebut harus mampu disikapi secara adaptif sebagai peluang untuk dapat meningkatkan kualitas dari seluruh aspek kehidupan. Pendidikan dalam hal ini harus mengambil peranan penting demi terciptanya manusia yang adaptif dan futuristic sehingga mampu menciptakan, mengembangkan, dan mengendalikan peradaban manusia. Hadirnya teknologi yang hari ini sangat berpengaruh terhadap berbagai aktifitas manusia harus dapat dikendalikan dan dimanfaatkan oleh manusia. Dengan demikian, manusia akan menjalankan fungsinya sebagai penggerak peradaban di muka bumi ini dengan keseimbangan antara olah pikir, olah rasa, dan olah karsa.

Teknologi AR bukanlah teknologi baru, namun keterjangkauan yang dapat dihasilkan AR ke pengaturan instruksional terus berkembang. Seperti yang dicatat Kesim & Ozarslan (2012) AR telah ada sejak lama, dan digunakan

dalam bidang, seperti militer, kedokteran, desain teknik, rekayasa robot, manufaktur, dan konsumen desain. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk membantu menjalankan peran AR dalam ruang pembelajaran baik daring maupun luring. Teknologi Augmented Reality yang efektif di adopsi untuk instruksi kelas berbagi kesamaan tema yang didorong secara pedagogis, berpusat pada peserta didik, sistematis, berkelanjutan, akun untuk instruktur persiapan, dan mempertimbangkan lingkungan adopsi serta kepraktisan penerapan teknologi tersebut. Meskipun tidak ada satu ukuran yang cocok untuk semua solusi untuk teknologi baru implementasi teknologi yang efektif bergantung pada pengetahuan peserta didik yang sudah ada sebelumnya, dan tujuan instruksional dari pemangku kepentingan yang sesuai.

Penggunaan AR dalam bidang pendidikan sangat menjanjikan dan banyak memberikan manfaat bagi proses belajar mengajar. Sebuah multi pendekatan disiplin sangat penting. Pendekatan ini membawa perspektif yang berbeda untuk Mengajar metode pembelajaran dan pengembangan konten yang menghasilkan pengalaman yang lebih baik bagi siswa. Siswa lebih terbiasa menggunakan game 3D dengan tingkat detail visual yang tinggi dimana sejumlah besar investasi mungkin telah tersedia untuk proyek-proyek komersial. Oleh karena itu, pertimbangan yang cermat dari persyaratan dan harapan pengguna akhir diperlukan untuk

melibatkan siswa.

## **B. Rekomendasi**

---

Studi saat ini belum menggunakan penilaian kinerja aplikasi AR ini meskipun reaksi awal pengguna adalah positif. Studi masa depan harus mengevaluasi dan menilai kegunaan dari aplikasi AR ini. Untuk tujuan ini, pada fase penelitian selanjutnya, aplikasi akan dievaluasi dengan pengukuran kontribusi terhadap kinerja pembelajaran di mana masalah pendidikan di sekolah dasar ditransfer ke lingkungan virtual. Pada akhir dari proses evaluasi dan perbaikan ini, aplikasi AR diharapkan dapat mengisi kesenjangan penting dalam pendidikan. Dengan cara ini, dapat diantisipasi bahwa kesulitan dalam memberikan materi untuk siswa dan diskusi tentang menghadirkan berbagai macam yang menjadi tidak mungkin dihadirkan di dalam kelas dapat diatasi. Dalam studi masa depan, kemampuan seperti pengembangan aplikasi realitas campuran (MR) yang diantara keduanya adalah AR dan VR dapat digunakan bersama dan pengguna dapat melihat dan menyaksikan secara audia dan visual dapat ditambahkan dengan menggunakan kacamata dan peralatan VR untuk meningkatkan interaksi siswa dengan aplikasi.

### **C. Implikasi**

---

Desain aplikasi AR memiliki implikasi pedagogis yang penting. Pertama, pendidik dapat merenungkan relevansi budaya dan pedagogis memberlakukan penggunaan dan peran mereka dalam memperkaya pengalaman belajar siswa. Pada saat yang sama, mereka dapat membimbing dalam pengembangan teori dari praktik dan menginformasikan dengan cara yang berarti. Seperti yang ditunjukkan dalam belajar ini, AR dapat menawarkan jalan baru untuk menambah pengalaman siswa melalui objek virtual, persona, konten yang disempurnakan dengan suara dan penerapan lingkungan kehidupan nyata yang terinspirasi oleh ruang kelas yang memiliki konteks kehidupan nyata. Siswa yang belum pernah mengikuti praktikum dan tidak memiliki pengalaman belajar dapat membayangkan diri mereka sebagai guru dengan bereksperimen dengan skenario yang dimediasi AR. Pada saat yang sama, siswa yang telah berpartisipasi dalam mengajar pengalaman praktikum dapat melihat berbagai pilihan dalam menangani secara efektif perilaku yang mengganggu. Kedua, penggunaan AR dapat memberikan refleksi yang tertanam secara budaya dan pemikiran yang mendalam melalui praktik manajemen kelas yang efektif untuk menghilangkan perilaku yang mengganggu dan melibatkan siswa pendiam. Mengacu terhadap praktik yang berorientasi budaya sehari-hari, siswa dapat menjelajahi

skenario seperti itu untuk merefleksikan apa yang mereka anggap sebagai perilaku kelas yang pantas atau tidak pantas. Untuk memberlakukan lingkungan yang dimediasi AR yang lebih interaktif dan menarik yang akan menjadi sarana untuk mempertimbangkan opsi yang berbeda dalam teknik manajemen kelas, skenario AR diperkaya dengan tiga opsi dan dialog berbeda antara siswa yang mengganggu dan guru. Ini menampilkan guru perempuan sedang menyampaikan pelajarannya di kelas, dan tiba-tiba ponsel seorang siswa berdering dan dia mengambilnya ke atas. Siswa diundang untuk mengidentifikasi cara terbaik dalam menangani penggunaan ponsel di kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abi, A. R. (2017). Paradigma Membangun Generasi Emas Indonesia Tahun 2045. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 2(2), 85-90.
- Ali, M. (2009). *Pengembangan media pembelajaran interaktif mata kuliah medan elektromagnetik*. *Jurnal edukasi elektro*, vol. 5 no. 1, maret 2009. (Pp. 11-18).
- Arsyad, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Akçayır, M. & Akçayır, G. (2017) 'Advantages and challenges associated with augmented reality for education: a systematic review of the literature'. *Educational Research Review*, vol. 20, no. 1, pp. 1-11. doi: 10.1016/j.edurev.2016.11.002.
- Altınpulluk, H. (2015). Artırılmış gerçekliği anlamak: kavramlar ve uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 123-131.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Cooper, P.W. (2013). *Five Megatrends and Possible Implications*. New York: PWC LLP.
- Berryman, D. R. (2012) 'Augmented reality: a review', *Medical Reference Services Quarterly*, vol. 31, no. 2, pp. 212-218. doi: 10.1080/02763869.2012.670604.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). 'Augmented reality in education – cases, places and potentials', *Educational Media International*, vol. 51, no. 1, pp. 1-15. doi: 10.1080/09523987.2014.889400
- Burghardt, C., Reisse, C., Heider, T., Giersich, M., & Kirste, T. (2008, March). Implementing scenarios in a smart



- learning environment. In *2008 Sixth Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)* (pp. 377-382). IEEE.
- Caballe, S. (2010). Architectures for Distributed and Complex M-learning Systems: Applying Intelligent Technologies. *Information Science Reference*, 410.
- Carmigniani, J., *et al.*, (2011) 'Augmented reality technologies, systems and applications', *Multimedia Tools and Applications*, vol. 51, no. 1, pp. 341-377. doi: 10.1007/s11042-010-0660-6.
- Chung, E., Subramaniam, G., & Dass, L. C. (2020). Online learning readiness among university students in Malaysia amidst COVID-19. *Asian Journal of University Education*, 16(2), 46-58.
- Darman, R. A. (2017). Mempersiapkan generasi emas indonesia tahun 2045 Melalui Pendidikan Berkualitas. *Edik Informatika*, 3(2), 73-87.
- Daryanto (2013) *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Dekdouk, A. (2012). Integrating mobile and ubiquitous computing in a smart classroom to increase learning effectiveness. In *International Conference on Education and e-Learning Innovations* (pp. 1-5). IEEE.
- Di, C., Gang, Z., & Juhong, X. (2008). An introduction to the technology of blending-reality smart classroom. In *2008 International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling* (pp. 516-519). IEEE.
- EE. (2020) *EE 5G brings you a live AR performance across the UK* (2020). Directed by EE [Television advertisement]. Screened 13/01/2020.
- Efriyanti, L., & Annas, F. (2020). Aplikasi Mobile Learning Sebagai Sarana Pembelajaran Abad 21 bagi Pendidik dan

- Peserta Didik di era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Educative: Journal of Educational Studies*, 5(1), 29-40.
- Fadjarajani, S. dkk. (2020) *Media Pembelajaran Transformatif*. Gorontalo: Ideas Publishing.
- Fikri, H. & Madona, A. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Yogyakarta: Penerbit Samudra Biru.
- Geroimenko, V. (2019). *Augmented Reality Games II*. Cairo: Springer International Publishing.
- Hakim, L. (2018). *Pengembangan media pembelajaran PAI berbasis augmented reality*. *Jurnal ilmu tarbiyah dan keguruan lentera pendidikan*, vol 21 no 1 (Pp. 59-72).
- Hampson, M., Patton, A. and Shanks, L. (2011). *Ten Ideas for 21st Century Education*. London, Innovation Unit.
- Hilir, A. (2017). *Pengembangan Teknologi Pendidikan: Peranan Pendidik dalam Menggunakan Media Pembelajaran*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Ho, S. C., et al., (2017) 'To activate English learning: listen and speak in real life context with an AR featured u-learning system', *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 20, no. 2, pp. 176-187.
- International for the evaluation of educational achievement (IEA). (2015). *TIMSS 2015 international results in science*. United states; Lynch School of education, Boston College
- International for the evaluation of educational achievement (IEA). (2015). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. United states; Lynch School of education, Boston College.
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). *Augmented reality in education: Current*

technologies and the potential for education. *Social and Behavioral Sci.*, 47, 297-302.

- Kamelia, L. (2015). *Perkembangan teknologi augmented reality sebagai media pembelajaran interaktif pada mata kuliah kimia dasar*. *Jurnal istek* vol. 9 no.1 (Pp. 238-253).
- Kaliraj, P., & Thirupathi, D. (Eds.). (2021). *Innovating with Augmented Reality: Applications in Education and Industry*. Boca Racon: CRC Press.
- Kemendikbud (2021) *Menyiapkan Pendidik Profesional di Era Society 5.0*. Tersedia <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/menyiapkan-pendidik-profesional-di-era-society-50>
- Mantasia, Jaya, H. (2016). *Pengembangan teknologi augmented reality sebagai penguatan dan penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi kurikulum 2013*. *Jurnal pendidikan vokasi* volume. 6 no, 3 (Pp. 281-291).
- Kapp, C., & Balkun, M. M. (2011). Teaching on the virtuality continuum: Augmented reality in the classroom. *Transformations: The Journal of Inclusive Scholarship and Pedagogy*, 22 (1), 100-113.
- Ludwig, C. and Reimann, C. (2005). Augmented reality: Information at focus. *C-Lab Report*, 4 (1), 4-15.
- Martín-Gutiérrez, J., Fabiani, P., Benesova, W., Meneses, M. D., & Mora, C. E. (2015). Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education. *Computers in Human Behavior*, 51, 752-761.

- McQuiggan, S., McQuiggan, J., Sabourin, J., & Kosturko, L. (2015). *Mobile learning: A handbook for developers, educators, and learners*. New York: John Wiley & Sons.
- Morris, N. P., & Lambe, J. (2017). Multimedia interactive ebooks in laboratory bioscience education. *Higher Education Pedagogies*, 2(1), 28-42.
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 174-183.
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1).
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Paavilainen, J., et al., (2017) *The Pokémon GO Experience*, ACM, p. 2493. New York, NY, USA.
- Piekarski, W., & Thomas, B. (2002). ARQuake: the outdoor augmented reality gaming system. *Communications of the ACM*, 45 (1), 36-38.
- Phon, D. N. E., Ali, M. B. & Halim, N. D. A. (2014) *Collaborative Augmented Reality in Education: A Review*, IEEE, p. 78. Kuching, Malaysia.
- Rachmadtullah, R., MS, Z., & Sumantri, M. S. (2018). Interactive Multimedia Development Based on Scientific Approach on Civic Education Subjects in Elementary School. *Interciencia*, 47(7), 13-21.
- Rasyid, S. (2020). *Pengantar Teknologi Komputer*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Salgues, B. (2018) *Society 5.0: Industry of the Future, Technologies, Methods and Tools*. London: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.

- Schenker, B & Raffel, T. (2012). *Thoughts Megatrends*. Munchen: Roland Berger School of Strategy and Economy
- Schwab, K. (2016) *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland: World Economic Forum.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Mims, C. (2019). *Instructional technology and media for learning*. 12 ed. New York: Pearson.
- Sommerauer, P. & Müller, O. (2014) 'Augmented reality in informal learning environments: a field experiment in a mathematics exhibition', *Computers & Education*, vol. 79, pp. 59–68. doi: 10.1016/j.compedu.2014.07.013.
- Wardani, S. (2015). *Pemanfaatan teknologi augmented reality (AR) untuk pengenalan aksara jawa pada anak*. Jurnal teknologi, volume 8 no. 2, desember 2015 (Pp. 104-111).
- Woods, B. (2014). How augmented reality is augmenting its own future [online]. (18.04.2019), <http://thenextweb.com/insider/2014/01/31/augment-ed-reality-augmentingfuture/#!t4WKQ>
- World Economic Forum (2020) *The Future of Jobs Report 2020*. Switzerland: World Economic Forum.
- Zhang, A., & Cristol, D. (Eds.). (2015). *Handbook of mobile teaching and learning*. Berlin: Springer.
- Zaki, M., & Meira, W. (2014). *Data Mining and Analysis Foundations and Algorithms*. Cambridge: Cambridge University Press.

## BIOGRAFI PENULIS

---



**Dudu Suhandi Saputra** adalah dosen pada program studi pendidikan guru sekolah dasar di Universitas Majalengka. Pendidikan yang telah ditempuh adalah program magister pada program pascasarjana Universitas Negeri Jakarta yang diselesaikan pada tahun 2016. Selain aktif memberikan perkuliahan, ia juga aktif meneliti dan menulis. Beberapa karya tulisnya telah dipublikasikan dalam bentuk artikel yang dimuat pada jurnal nasional maupun jurnal internasional. Salin itu, penulis sedang fokus melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis digital untuk siswa sekolah dasar.



**Yunus Abidin** adalah dosen Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Pendidikan terakhirnya adalah Doktor Pendidikan pada Program Pascasarjana UPI Bandung yang diselesaikannya pada tahun 2013.

Keahlian utamanya adalah bidang pembelajaran bahasa dan sastra Indonesia, evaluasi pembelajaran, dan penelitian pendidikan. Selain aktif memberikan kuliah ia juga aktif meneliti dan menulis. Beberapa karya tulisnya telah

dipublikasikan baik dalam bentuk buku maupun artikel yang dimuat pada berkala ilmiah nasional.



**Sigit Vebrianto Susilo** adalah dosen PGSD Universitas Majalengka. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi pada program Doktor Pendidikan Umum dan Karakter di SPs UPI Bandung. Selain mengajar, aktifitas lainnya adalah melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi dan sekarang sedang melaksanakan penelitian Hibah Penelitian DRPM Kemenristek Dikti. Berbagai artikel berhasil ia terbitkan baik dalam jurnal internasional bereputasi, jurnal nasional terindeks sinta, dan dalam prosiding seminar internasional dan nasional. Selain itu, Ia juga aktif dalam berbagai seminar dan konferensi baik dalam skala nasional maupun internasional.



**Tita Mulyati** adalah dosen Universitas Pendidikan Indonesia Bandung. Keahlian utamanya adalah bidang pembelajaran matematika. Pendidikan terakhirnya adalah Doktor Pendidikan pada Program Pascasarjana UPI Bandung. Selain memberikan perkuliahan tentang pembelajaran matematika bagi anak SD dan PAUD, penulis juga membina mata kuliah statistik penelitian, dan evaluasi pembelajaran.

Penulis aktif menulis sejumlah bahan ajar perkuliahan dan melaksanakan penelitian serta menulis artikel hasil penelitian yang telah dimuat pada berbagai berkala ilmiah dalam dan luar negeri.



# **MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY**



Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia  
Pondok Karisma Residence  
Jalan Raflesia VI D.151  
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

ISBN 978-623-5847-14-6 (PDF)

