

Penerapan Pendidikan Teknologi Menurut Yuval Noah Harari di Indonesia

Vincentius Yossy Kareli

Università Cattolica del Sacro Cuore - Italia

Email: vincentiusyossy@gmail.com

Kurniawan Dwi Madyo Utomo

STFT Widya Sasana – Malang

Recieved: 11 Juli 2023 Revised: 10 Oktober 2023 Published: 30 Oktober 2023

Abstract:

Education is one of the most important themes in the study of human development. Humans enter the world of education from birth until the end of their lives. Education is the effort of humans to realize their existence in the world. Education in the 21st century is marked by various technological advancements that impact education and the efforts of learners to realize their existence. Educational institutions at every level need to pay attention to this reality so that they can design an effective educational roadmap and produce a generation capable of adapting to the era of technological disruption. The purpose of this research is to explore Yuval Noah Harari's thoughts on technology education and find its relevance in the context of education in Indonesia. The research method used is qualitative research using literature review. This research finds that according to Yuval Noah Harari, technology education must focus on character development, the development of technological literacy in learners, and the deepening of collaborative-cooperative competencies that are highly relevant to be implemented to realize Education 4.0 in Indonesia in Indonesia.

Keywords: Harari; disruption; student; technology education; education 4.0

Abstrak:

Pendidikan menjadi salah satu tema terpenting dalam kajian pembangunan manusia. Manusia memasuki dunia pendidikan sejak ia lahir hingga menjelang kematiannya. Pendidikan itu adalah upaya manusia untuk mewujudkan eksistensinya di dunia. Pendidikan di abad 21 ini diwarnai oleh berbagai kemajuan teknologi yang berdampak terhadap pendidikan dan usaha peserta didik untuk mewujudkan eksistensinya. Lembaga pendidikan di setiap jenjang perlu memperhatikan realitas tersebut supaya mampu merancang peta pendidikan yang tepat guna dan menghasilkan generasi

yang mampu beradaptasi di era disrupsi teknologi. Tujuan penelitian ini adalah menggali pemikiran Yuval Noah Harari tentang pendidikan teknologi dan menemukan relevansinya dalam konteks pendidikan di Indonesia. Metode penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan studi pustaka. Penelitian ini menemukan bahwa pendidikan teknologi menurut Yuval Noah Harari berfokus pada pembinaan karakter, pengembangan literasi teknologi peserta didik, dan pendalaman kompetensi kolaboratif-kooperatif yang sangat relevan untuk diterapkan untuk mewujudkan pendidikan 4.0 di Indonesia.

Kata Kunci: Harari; disrupsi; peserta didik; pendidikan teknologi; pendidikan 4.0

1. Pendahuluan

Pendidikan di Indonesia telah mengalami banyak perubahan kurikulum mulai tahun 1947 sampai kurikulum 2013. Pada tahun ajaran 2020/2021 melalui Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 1177/M/2020 dirancang suatu program penyederhanaan kurikulum 2013 supaya lebih selaras dengan visi merdeka belajar yakni Program Sekolah Penggerak (PSP). Perubahan kurikulum di Indonesia terjadi seiring dengan penggantian menteri pendidikan. Fenomena “ganti menteri ganti kurikulum” ini memberi kesan bahwa peserta didik seolah-olah dijadikan kelinci percobaan oleh beberapa elit pemerintahan.¹

Kemajuan peradaban manusia yang banyak dipengaruhi oleh perkembangan teknologi juga telah mempengaruhi orientasi pendidikan di Indonesia. Teknologi diimplementasikan dalam dunia pendidikan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan budaya literasi peserta didik agar mampu membangun relasi dan kerjasama dengan produk-produk kemajuan teknologi yang dapat menunjang keberlangsungan hidup mereka di masa depan.²

Yuval Noah Harari, seorang filosof muda yang tengah naik daun karena trilogi karya terbaiknya berjudul *Sapiens*, *Homo Deus*, dan *21 Lessons*, melihat bahwa menjadikan peserta didik sebagai orientasi utama pendidikan tidaklah cukup. Pendidikan harus memberi perhatian lebih pada data yang terkait erat dengan kehidupan peserta didik abad ini bahkan sejak usia dini. Oleh karena itu, pendidikan seharusnya tidak berhenti pada konsep *student-centered* tetapi menjadi sebuah bentuk baru yang oleh Harari disebut sebagai *data-centered*.³

Harari mengatakan bahwa terdapat perubahan besar yang terjadi dalam kehidupan manusia berkaitan dengan relasi manusia-teknologi. Hal ini menjadi semakin jelas ketika pandemi Covid-19 mempengaruhi banyak bidang kehidupan, terutama pendidikan. Kemendikbud dalam laman resminya, sekolah.penggerak.kemdikbud.go.id, menunjukkan lima tantangan yang dihadapi oleh dunia pendidikan saat ini. Salah satu tantangannya adalah tantangan pedagogi, yaitu perlunya melakukan optimalisasi pembelajaran yang berorientasi pada siswa, pemanfaatan teknologi, pengajaran berdasarkan level kemampuan siswa, dan pendekatan belajar yang kontekstual.

Pemikiran Harari yang bersifat interdisipliner dan kerap bercorak futurologis bisa menjadi kerangka pikir para intelektualis abad ini untuk melihat secara berbeda fenomena yang tengah

¹ Darmaningtyas, “Ganti Kurikulum Lagi,” *kompas.id*, 4 September 2021.

<https://www.kompas.id/baca/opini/2021/09/04/ganti-kurikulum-lagi/>

² Sekar Gandhawangi, “Tanamkan Keterampilan Digital Sejak Dini,” *kompas.id*, 9 September 2021. <https://www.kompas.id/baca/dikbud/2021/09/09/tanamkan-keterampilan-digital-sejak-dini/>.

³ Yuval Noah Harari, *Homo Deus: Masa Depan Umat Manusia* (Jakarta: PT Pustaka Alvabet, 2018), 423-424.

terjadi. Penelitian yang dilakukan oleh Afnan dengan judul “Corak Pemikiran Futurolog dalam Menghadapi Era Post-human: Studi komparasi Zianuddin Sardar dan Yuval Noah Harari” mengangkat pemikiran kritis Harari tentang dampak kemajuan teknologi dalam hidup manusia terutama soal pengenalan manusia akan identitas dirinya.⁴ Pemikiran Harari juga bisa digali dan digunakan untuk melihat fenomena pendidikan abad 21. Oleh karena itu, persoalan yang ingin ditanggapi dalam penelitian ini adalah apa relevansi pemikiran Harari tentang pendidikan teknologi dalam pelaksanaan pendidikan di Indonesia yang dipengaruhi oleh revolusi industri 4.0?

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode kualitatif merupakan metode yang kurang terpolakan dan interpretif atau bergantung pada interpretasi data di lapangan. Metode kualitatif berciri naturalistik karena dilakukan dalam kondisi yang alami tanpa manipulasi dari peneliti.⁵ Data untuk keperluan penelitian ini diperoleh melalui studi pustaka. Data-data tersebut berupa data kualitatif yang berasal dari berita di surat kabar, artikel dalam jurnal atau prosiding, buku-buku sumber yang terkait dengan tema pendidikan teknologi menurut Yuval Noah Harari dan relevansinya di Indonesia. Data-data tersebut kemudian dianalisis dan dikaji secara mendalam.⁶

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Riwayat Hidup Yuval Noah Harari

Yuval Noah Harari lahir pada 24 Februari 1976 di Hafia, Israel. Setelah menerima gelar PhD dari Universitas Oxford pada tahun 2002, ia menjabat sebagai dosen di Fakultas Sejarah di Hebrew University, Yerusalem. Kecintaannya pada sejarah dan pengaruhnya pada peradaban manusia mendorongnya untuk mendirikan sebuah jejaring sosial dengan nama Sapienship. Sapienship merupakan sebuah organisasi interdisiplin yang mengadvokasi banyak kalangan masyarakat untuk menjawab tantangan-tantangan global seperti: disrupsi teknologi, isu-isu ekologis, dan perang global. Salah satu tujuan organisasi ini adalah mendidik generasi muda agar peka dan tanggap terhadap keadaan dan kebutuhan zaman serta bersama-sama mengkolaborasikan dan mensintesis opini dan gagasan untuk mencari solusi atas isu peradaban yang sedang terjadi.

Melalui organisasi tersebut, Harari menunjukkan keprihatinannya terhadap dunia pendidikan abad 21, baik secara luring di panggung-panggung akademik maupun daring di berbagai platform digital seperti Youtube dan acara-acara televisi. Ia bertekad untuk menjadikan generasi muda sebagai sosok yang proaktif, berorientasi ke masa depan, dan berwawasan luas dan integral. Misi Sapienship tersebut direalisasikan ke dalam berbagai macam lokakarya interdisipliner yang mengeksplorasi tema-tema makro-historis dari berbagai perspektif. Tujuannya adalah untuk menyiapkan generasi muda agar mampu bertahan hidup dan berkembang di abad 21 dan di abad-abad berikutnya.

⁴ Salsabila Afnan, *Corak Pemikiran Futurolog Dalam Menghadapi Era Posthuman (Studi Komparasi Ziauddin Sardar dan Yuval Noah Harari)* (Skripsi, IAIN Surakarta, 2020).

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2017).

⁶ Agustinus Supratiknya, *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif dalam Psikologi* (Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2015).

Keputusan Harari mendirikan organisasi ini dilatarbelakangi oleh kebenaran-kebenaran faktual yang ia temukan dari kajian historisnya tentang sejarah perang dan militer dalam karya-karya awalnya. Ketertarikannya tersebut tertuang dalam tiga karya pertamanya yang berjudul *Renaissance Military Memoirs: War, History and Identity, 1450-1600* (2004), *Special Operations in the Age of Chivalry, 1100-1550* (2007), dan *The Ultimate Experience: Battlefield Revelations and the Making of Modern War Culture, 1450-2000* (2008).

Alih-alih menampilkan catatan kronologis-historis tentang perang masa lalu Harari memilih untuk menelaah pengalaman konkrit para tentara terkait emosi dan sensasi saat melakukan tindakan yang bertentangan dengan nuraninya. Demikian pula halnya seperti yang ia katakan di buku ketiganya yang membahas tentang sebab-sebab substansial yang mendasari keputusan para pejuang untuk tetap berperang meskipun mereka tahu bahwa pilihan itu hanya menyisakan pengalaman traumatis bahkan kematian. Hal ini seakan-akan menyisakan pertanyaan tentang pelajaran apa yang para pejuang ambil sehingga mau mengambil keputusan tersebut.⁷

Harari memiliki ciri khas pemikiran yang berbeda dengan para sejarawan yang menelaah peristiwa masa lalu secara historis-kronologis. Ia lebih pantas mendapat julukan seorang filosof karena ia mengulas filsafat manusia secara lebih mendalam. Eksplorasinya tentang manusia tidak hanya dibahas dalam kerangka sejarah militer dan perang, namun juga dalam kerangka kemajuan dan disrupsi teknologi yang saat ini menjadi bahan diskusi di forum-forum ilmiah interdisipliner. Hal itu yang melatarbelakangi pendirian organisasi *Sapienship*. Ia menuangkan seluruh eksplorasinya tentang identitas serta relasi manusia dengan teknologi dan banyak alternatif kemungkinan pergeseran identitas manusia di milenium yang akan datang dalam trilogi karyanya yang berjudul: *Sapiens: A Brief History of Humankind* (2014), *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow* (2016), dan *21 Lessons for 21st Century* (2018).

3.2. Pendidikan Teknologi Menurut Yuval Noah Harari

Dalam *Homo Deus* dan *21 Lessons*, Harari menyandingkan kemajuan teknologi dengan peradaban manusia. Ia lalu mengeksplorasi sejarah, relasi, dampak, peluang, dan tantangan di antara dua hal tersebut di masa depan. Secara eksplisit ia mengatakan dalam mukadimah *21 Lessons* bahwa di era yang dibanjiri oleh informasi yang tidak relevan ini, siapa pun mampu secara teoritis bergabung dalam diskusi tentang masa depan kemanusiaan. Namun, tak satu pun dapat mendefinisikan dan mempertahankan definisi tersebut dalam satu dua kalimat secara jelas.⁸ Dengan mempertimbangkan banyak pemikiran dan kajian ilmu pengetahuan, pondasi filsafat pendidikan diharapkan mampu memberi arah yang jelas untuk melahirkan manusia-manusia bermutu yang dapat bertahan di tengah persaingan era kecerdasan artifisial (*Artificial Intelligence*).

Harari tidak terlalu banyak membahas tema tentang pendidikan. Pembahasannya itu dapat dibaca dalam *21 Lessons*. Kendati demikian, seluruh gagasannya dalam karya tersebut merupakan tonggak-tonggak dasar yang perlu diperhatikan untuk merancang pendidikan yang utuh di abad 21 ini. Ia tidak hanya berkomentar tentang bagaimana sebaiknya pendidikan dikonstruksikan secara

⁷ Yuval Noah Harari, *The Ultimate Experience: Battlefield Revelations and the Making of Modern War Culture, 1450-2000* (New York: Palgrave Macmillan, 2008), 24.

⁸ Yuval Noah Harari, *Homo Deus: Masa Depan Umat Manusia* (Jakarta: PT Pustaka Alvabet, 2018), 55.

tepat, tetapi juga konten-konten apa saja yang perlu diimplementasikan dalam pelaksanaan pendidikan abad 21 ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menelaah lebih lanjut sumbangsih pemikiran Harari tentang dunia pendidikan era Revolusi Industri 4.0 yang terkait erat dengan kemajuan teknologi.

Dengan metode futuristik, pendidikan manusia di era revolusi teknologi ini perlu dikaji dalam empat tahap. Pertama, memahami, menganalisa, dan mengevaluasi realitas saat ini dengan menerapkan metodologi interdisipliner. Kedua, mengkomparasikan hasil kajian di tahap pertama dengan fenomena serupa di masa lalu. Ketiga, menyusun hipotesis logis dari hasil komparasi di tahap kedua sejauh mungkin untuk masa depan. Keempat, mengembangkan algoritma tindakan untuk menyusun solusi berdasarkan tiga pandangan dan persepsi – masa lalu, masa kini, dan masa depan.⁹

Keempat tahapan di atas tersirat jelas dalam trilogi karya Harari. Dalam *Sapiens*, Harari membahas sejarah singkat umat manusia mulai dari bentuk purba hingga modern – tahap pertama. Dalam *Homo Deus*, Harari membahas sejarah manusia dalam empat revolusi industri dan kemungkinan pergeseran superioritas manusia atas dunia dengan entitas yang jauh lebih cerdas dari manusia bahkan isu kepunahan manusia – tahap kedua dan ketiga. Dalam *21 Lessons*, ia menampilkan poin-poin yang perlu diperhatikan oleh manusia dalam mempertahankan eksistensi dan esensinya di masa depan – tahap keempat.

Metode kajian yang sama, yakni metode futuristik, akan digunakan dalam melihat visi Harari tentang pendidikan di era 4.0 ini. Berikut ini akan ditampilkan kajian futuristik tentang tema dasar pendidikan menurut Harari, yakni tentang siapakah manusia (peserta didik), peralihan status peserta didik dari *Homo Sapiens* menjadi *Homo Digitalis*, invasi algoritma dan dataisme dalam dunia pendidikan, isu konektivitas dan kemampuan membarui diri secara terus-menerus, serta fungsi pendidikan sebagai upaya melampaui kecerdasan artifisial.

Kemajuan peradaban serta revolusi yang dibawa oleh dunia informasi teknologi dan bioteknologi membuat manusia yang awalnya misterius menjadi sebuah objek teliti yang tanpa celah. Pikiran manusia adalah salah satu contohnya. Apa yang dulu oleh filsuf Yunani dan para teolog dianggap sebagai sesuatu yang ilahi, yang diberikan dari realitas tertinggi dan tak terpecahkan, kini menjadi transparan, dapat disalin bahkan direkayasa.¹⁰

Harari menyebut bahwa manusia adalah tidak lebih dari sekumpulan algoritma biokimia yang dapat diteliti, direkayasa, dan dimanipulasi. Kesadaran manusia juga bisa diterjemahkan ke dalam bahasa algoritma. Pernyataannya ini bukan tanpa riset. Ia menunjukkan bahwa pada zaman revolusi industri kedua ketika dunia industri dibanjiri oleh kehadiran mesin-mesin besar yang mengungguli manusia dalam hal kerja fisik kasar, manusia masih dapat mengungguli mesin dalam hal kognitif. Ketika pekerjaan-pekerjaan fisik di bidang pertanian dan industri digantikan oleh mesin, manusia masih memiliki ladang pekerjaan di bidang kognitif seperti analisis data dan komunikasi. Di era revolusi industri 4.0, hampir semua bidang pekerjaan yang memerlukan kognisi manusia telah digantikan oleh kecerdasan artifisial yang mampu membaca emosi dan memprediksi tindakan jauh lebih kaya dan tepat daripada manusia.

⁹ Harutiunyan Nazir dan Mkhitarian Zarine, "Pedagogical Futurology: 21st Century Prospects," *Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series "Pedagogical Sciences"* (April 2020), 29.

¹⁰ Yuval Noah Harari, *21 Lessons: 21 Adab untuk Abad ke 21* (Manado: CV. Global Indo Kreatif, 2018), ix.

Dalam episode revolusi digital ini, manusia bertindak sebagai komponen sistem komunikasi yang bereksistensi melalui ponsel pintar mereka, menjadi aktor global dan lokal di saat bersamaan, dan terjebak dalam pergeseran makna autentisitas dan artifisialitas.¹¹ Manusia zaman ini memiliki semakin sedikit opsi untuk mewujudkan eksistensinya di dunia. Peserta didik merupakan bagian dari dunia yang tengah diwarnai dengan perkembangan pesat ilmu teknologi informasi dan komunikasi. Mereka adalah pengguna sekaligus investor terbesar dalam penelitian dan pengembangan kecerdasan artifisial yang disematkan dalam dunia virtual.

Pada abad 21 manusia memaknai eksistensinya bukan lagi pada dunia fisik inderawi namun pada dunia maya virtual. Manusia meyakini keberadaan nyata dirinya dalam foto, teks, video, dan berbagai konten yang mereka unggah di media sosial. Jargon “dunia dalam genggaman” bukan lagi gurauan semata, melainkan menjadi suatu keyakinan yang menggeser pemahaman manusia akan eksistensinya di dunia. Manusia menunjukkan eksistensi dirinya dengan menggeser-geser layar, mengonsumsi banyak konten yang diberikan dalam media sosial dan menjaga dirinya untuk tetap pada kekinian (*up to date*).¹²

Terjadi pergeseran makna eksistensi dari yang Cartesian sebut sebagai *cogito ergo sum* – aku berpikir maka aku ada – menjadi apa yang Hardiman sebut sebagai *premo ergo sum* – aku klik maka aku ada. Berdasarkan kenyataan dalam layar yang menenggelamkan kesadaran manusia akan dunia fisik serta realitas di dalamnya, *homo sapiens* beralih menjadi *homo digitalis*. Dalam bahasa latin, *digitalis* berarti ‘jari’ sehingga dapat dikatakan *Homo Digitalis* adalah manusia jari, manusia yang mengungkapkan eksistensinya lewat aktivitas jari yang bersentuhan dengan dunia dalam genggaman. Dalam dunia digital belum ada distingsi yang jelas antara baik-buruk, adil-tidak adil, salah-benar. Semuanya relatif dan filtrasi konten pun masih dapat dimanipulasi oleh pihak-pihak tertentu. Manusia dengan mudah dikendalikan oleh media, berfungsi sebagai media, dan menjadi menjadi warga negara media.

Pendidikan zaman modern mengedepankan kemampuan subyek dalam berpikir secara mandiri. Berpikir adalah kemampuan untuk membedakan yang nyata dari yang fiksi. Sementara pendidikan zaman postmodern mengaburkan definisi ‘nyata’ dan ‘fiksi’. Luapan informasi membuat manusia tidak lagi bertumpu sepenuhnya pada pikiran yang ia miliki untuk mengkategorikan mana yang nyata dan fiksi, tetapi bertumpu pada pesan dan konten yang diberikan dalam arus komunikasi digital seperti *chat*, *video call*, *e-mail*, dan sebagainya.

Sebagai *Homo Digitalis* manusia mulai terbiasa untuk tidak mengikutsertakan tubuhnya secara riil dalam beragam aktivitas. Kontribusi bagi sesama pun tidak lagi terbatas pada relasi dengan masyarakat korporeal, tetapi cukup dengan menjadi bagian dari masyarakat digital dalam grup-grup *Whatsapp*, *Instagram*, *Telegram*, *Kaskus*, dan sebagainya. Bukanlah hal yang penting lagi apakah komunikator atau komunikan sedang presen atau telepresen. Keadaan ini menimbulkan dualisme kehadiran yang saling bertentangan. Seseorang bisa menampilkan kepribadian yang berbeda sama sekali antara yang korporeal dengan yang digital. Era revolusi Industri 4.0 menjadikan isi konten jauh lebih penting daripada yang membuat konten.

¹¹ Fransisco Budi Hardiman, *Aku Klik maka Aku Ada: Manusia dalam Revolusi Digital* (Yogyakarta: Kanisius, 2021), 14.

¹² *Ibid.*, 39-40.

Kesadaran serta akal budi adalah hal yang membuat manusia lebih unggul dari makhluk lain. Harari menyangkal pernyataan ini dengan mengemukakan kajian dari bidang biologi bahwa hewan juga memiliki kesadaran akan dirinya. Hewan bisa merasakan kelaparan, ketakutan, kedinginan, dan kebahagiaan.¹³ Lebih lanjut ia mengemukakan kajian dari penelitian neurosains bahwa kesadaran makhluk hidup bukanlah sesuatu yang misterius melainkan sebuah reaksi elektrokimia yang terjadi dalam otak. Dengan kata lain, seperti yang Jenny Anderson katakan dalam komentarnya atas *Homo Deus*, manusia bukan hanya organisme biologis melainkan juga organisme teknologis.¹⁴ Bentuk pemrosesan ini merupakan konsep dasar algoritma yang bagi Harari merupakan konsep sentral, tunggal, dan paling penting pada abad 21, yang sangat vital untuk memahami kehidupan dan masa depan manusia.

Perkembangan ini sangat membantu jutaan peserta didik yang mengalami kebingungan saat memutuskan jurusan mana yang harus ia pilih di bangku kuliah. Di saat yang sama, perkembangan ini juga menumpulkan kemampuan manusia untuk mengenal dirinya sendiri dan sekitarnya. Untuk mengantisipasi hal ini, peserta didik perlu memiliki kemampuan konektivitas yang tinggi dan hasrat membarui diri secara terus-menerus untuk menanggapi isu *learning loss* – fenomena yang menunjukkan penurunan antusiasme peserta didik dalam belajar. Fenomena ini terjadi terutama saat pandemi COVID-19 yang hingga detik ini masih menjadi pemicu utama ketidaksesuaian capaian pembelajaran peserta didik di jenjang yang seharusnya¹⁵ – yang dikhawatirkan oleh para pemerhati pendidikan tidak terjadi.

Manusia memperkaya pengetahuan dan pengalamannya baik melalui perjumpaan langsung dengan objek di luar dirinya maupun melalui transfer pengetahuan dari individu yang lebih berpengalaman dan berpengetahuan dari dirinya. Koneksi antara manusia dengan dunia di luar dirinya inilah yang membuat ia berkembang dan bertumbuh. Kendati demikian, manusia masih kalah dari *Artificial Intelligence* (AI) dalam hal konektivitas. Konektivitas adalah keunggulan AI. Keterhubungan satu AI dengan ribuan AI lainnya memungkinkan aktivitas pembaruan diri yang *up to date* sehingga pembaruan program AI mana pun yang diinput suatu tempat juga bisa dialami oleh AI lainnya secara otomatis. Kemungkinan AI tertinggal satu dengan yang lain kecil.¹⁶

Walaupun memiliki konektivitas tinggi dalam mengakses pembaruan data, AI tetap akan kesulitan untuk menghadapi hal yang tak terduga yang berada di luar program yang ditanamkan kepadanya. Dengan kata lain, hak atas intuisi masih dipegang oleh manusia. Hak atas kemampuan ini tidak akan lama. Hari-hari ini dunia pendidikan ditantang untuk membina generasi milenial yang menghendaki kepraktisan dan sangat bergantung pada teknologi. Namun, ketergantungan inilah yang justru membuat peserta didik mengalami krisis multidimensional dan krisis moral yang menimbulkan permasalahan yang kompleks.¹⁷ Membangun koneksi antar peserta didik agar memiliki visi yang selaras dalam menjawab tantangan masa depan dengan

¹³ Yuval Noah Harari, *Homo Deus: Masa Depan Umat Manusia* (Jakarta: PT Pustaka Alvabet, 2018), 455.

¹⁴ Jenny Andersson, "That Very Big Computer Known as Human Civilisation-Yuval Noah Harari, *Homo Deus*—A Brief History of Tomorrow", *European Journal of Sociology* 59, no. 3 (Januari 2019): 430.

¹⁵ Ester Lince Napitupulu, "Pemulihan Pendidikan Butuh Penguatan Guru," diakses pada Oktober 8, 2021, <https://www.kompas.id/baca/dikbud/2021/10/05/pemulihan-pendidikan-butuh-penguatan-guru/>.

¹⁶ Yuval Noah Harari, *21 Lessons: 21 Adab untuk Abad ke 21* (Manado: CV. Global Indo Kreatif, 2018), 24.

¹⁷ Widya Caterine Perdani, Nia Budiana, dan Sri Aju Indrowaty, *Etika Profesi Pendidikan Generasi Milenial 4.0* (Malang: UB Press, 2019), 7-17.

mengkolaborasikan seluruh pengetahuan parsial yang menjadi bidang keahlian mereka masing-masing adalah tanggung jawab satuan pendidikan saat ini yang menurut Harari perlu dipertimbangkan.

Dalam *21 Lessons* Harari mengatakan bahwa daripada manusia bingung mencari cara untuk mengambil kembali otoritas superior yang mulai berpindah ke AI, akan jauh lebih baik bila manusia memikirkan cara untuk bekerja sama secara efektif dengan AI yang merupakan hasil karya manusia sendiri. Dengan menjalin koneksi yang saling menumbuhkan antar sesama manusia, menjalin koneksi yang sama dengan AI mungkin lebih baik. Relasi manusia-AI memiliki potensi besar pembukaan ladang kerja baru yang lebih relevan, alih-alih mendidik ulang manusia yang sudah usang.

Harari melihat bahwa manusia mempertahankan eksistensinya dengan bekerja. Pekerjaan menjadi begitu penting bagi manusia karena hanya dengan bekerja manusia dapat menyambung kehidupannya, memperkaya diri mereka dengan realitas imajiner yang disebut uang, mendapatkan semua yang mereka mau, baik kebutuhan material maupun status sosial.¹⁸ Peralihan pekerjaan dari manusia ke mesin telah manusia alami sejak Revolusi Industri pertama yang terjadi pada tahun 1784 di mana mesin uap ditemukan dan diproduksi secara massal untuk membantu meringankan pekerjaan manusia. Penenun, peternak kuda, dan kuli antar harus beralih dari pekerjaan lama mereka. Demikian halnya yang terjadi pada Revolusi Industri kedua hingga keempat. Pekerjaan manusia selalu berpindah tangan oleh karena kemajuan peradaban mereka sendiri.¹⁹

AI menerima asupan data kebutuhan, kepercayaan, dan hasrat manusia dalam bentuk algoritma. Pendidikan bukan soal membangun antisipasi untuk mencegah AI melampaui kecerdasan manusia yang mungkin kelak akan menginvasi dunia, melainkan soal bagaimana manusia hidup berdampingan dengan AI dan memberdayakan mereka demi mempertahankan eksistensi manusia di kehidupan yang akan datang.²⁰ Adalah fakta bahwa di kemudian hari AI akan mengambil alih pekerjaan manusia oleh karena keunggulannya dan karena itu kelahiran kelas ‘tidak berguna’ tak terhindarkan. Namun, pendidikan mental yang memadai dan usaha pembelajaran saintifik dalam satuan pendidikan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengantisipasi fenomena ini.

3.3. Penerapan Pendidikan Teknologi dalam Pendidikan 4.0 di Indonesia

Pendidikan 4.0 merupakan upaya perumusan kembali “jiwa” pendidikan yang tidak lepas dari konteks Revolusi Industri 4.0²¹ yang lahir karena revolusi-revolusi sebelumnya. Pada era revolusi industri pertama, pendidikan hanya bisa diakses oleh bangsawan dan tuan tanah sedangkan kelas pekerja hanya bisa mendapat pelatihan magang untuk keperluan kerja. Di era revolusi industri kedua, pendidikan menjadi penting karena dominasi mesin di dunia industri mensyaratkan tangan-terampil untuk mengoperasikannya. Pola pengajaran monolog dan *teacher-oriented* pada

¹⁸ Yuval Noah Harari, *Money: Hikayat Uang dan Lahirnya Kaum Rebahan* (Manado: CV. Global Indo Kreatif, 2020), 25.

¹⁹ Astrid Savitri, *Bonus Demografi 2030: Menjawab Tantangan serta Peluang Edukasi 4.0 dan Revolusi Bisnis 4.0* (Yogyakarta: Penerbit Genesis, 2019), 24-25.

²⁰ Rafael Capurro, “The Age of Artificial Intelligences: A Personal Reflections,” *International Review of Information Ethics* 28, (Juli 2020): 6-9.

²¹ Sumanto Al Qurtuby, *Pendidikan dan Revolusi Industri 4.0 Arab Saudi & Indonesia* (Semarang: eLSA Press, 2021), 107.

pendidikan 2.0 dirasa sangat kaku sehingga peserta didik kurang mendapat kesempatan untuk mengeksplorasi dunia pengetahuannya. Hal tersebut terus berlanjut bahkan saat masa-masa awal komputer dan internet hadir dalam peradaban manusia atau yang disebut sebagai Revolusi Industri 3.0.

Kehadiran teknologi membentuk budaya dan jiwa baru dalam hidup manusia karena telah menjadi bagian dari cara hidup yang mengarahkan pikiran dan harapan manusia. Pola pikir teknis ini berimbas pada persepsi pendidik terhadap peserta didik. Peserta didik dianggap seperti perangkat penyimpanan kosong yang siap diisi berbagai pengetahuan sebagaimana konsep *tabula rasa* John Locke yang mewarnai dunia pendidikan modern.²² Kinerja pendidik dan kualitas pendidikan tidak jauh berbeda dengan pendidikan 2.0. Dinamika edukasi monolog yang ada di kelas hanya dipindahtangankan ke komputer. Savitri melihat pendidikan selama tiga episode revolusi industri tersebut serupa dengan lini produksi, di mana para peserta didik disiapkan untuk menempati bagian tertentu dalam sebuah industri.²³

Gempuran teknologi yang dibawa oleh Revolusi Industri 4.0 memunculkan sebuah disrupsi tersendiri bagi dunia pendidikan. Kendati disrupsi kerap dimengerti secara negatif, yakni sebagai sinonim dari pengganggu atau pengacau, Haryatmoko menawarkan gagasan positif tentang disrupsi, yakni sebagai transformasi kreatif yang lahir dari perkembangan pesat teknologi. Dengan kata lain, Revolusi Industri 4.0 dapat dilihat sebagai era disruptif-inovatif – sebuah transformasi besar-besaran hidup manusia dari tradisional ke digital – yang tidak perlu disayangkan tetapi perlu disikapi dengan kreativitas dan inovasi radikal, salah satunya melalui revitalisasi pendidikan.²⁴

Secara garis besar, dapat dikatakan bahwa ada enam tren yang sedang melanda dunia era Revolusi Industri 4.0. Pertama, revolusi digital berkembang pesat dan merubah peradaban termasuk pendidikan. Kedua, globalisasi, internasionalisasi, dan hubungan multilateral makin memperkuat integrasi lintas benua. Ketiga, pendataran dunia ke dalam algoritma menembus batas lingkungan regional maupun internasional. Keempat, menciptakan temuan baru dan meniadakan temuan lama membutuhkan durasi yang singkat. Kelima, komunitas-komunitas baru seperti masyarakat informasi dan masyarakat jaringan mulai bertumbuh. Keenam, kreativitas dan inovasi menjadi modal utama dalam menghadapi persaingan mempertahankan eksistensi.²⁵

Enam hal di atas membuktikan bahwa di era Revolusi Industri 4.0 peserta didik tidak hanya membutuhkan cara pengumpulan informasi sebagai bahan ajar tetapi juga cara mengolah, memverifikasi, dan menganalisa kredibilitas informasi atau data. Pendidikan tidak lagi dijalankan secara monologal-rigid tetapi dialogal-fleksibel. Ketika pertukaran informasi berjalan sangat cepat, asimilasi dan akulturasi budaya tidak dapat dihindari. Pendidikan harus mampu memberi paradigma baru tentang pembelajaran kepada masyarakat, salah satunya adalah *lifelong learning* atau pembelajaran sepanjang hayat melalui bantuan teknologi.²⁶

²²Agustinus Setyo Wibowo, *Paideia: Filsafat Pendidikan-Politik Platon* (Yogyakarta: Kanisius, 2017), 21.

²³Astrid Savitri, *Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0* (Yogyakarta: Kanisius, 2019), 170.

²⁴ Haryatmoko, *Jalan Baru Kepemimpinan & Pendidikan Jawaban atas Tantangan Disrupsi-Inovatif* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2020), 4.

²⁵ Ketut Jelantik, *Dinamika Pendidikan dan Era Revolusi Industri 4.0* (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2019), 95.

²⁶ Widya Catherine Perdani, Nia Budiana, dan Sri Aju Indrowaty, *Etika Profesi Pendidikan Generasi Milenial 4.0*. (Malang: UB Press, 2019), 107.

Implementasi teknologi dalam pembelajaran dapat membantu peserta didik mengenal pola belajar yang tepat bagi mereka masing-masing melalui perilaku digital yang terekam oleh sistem. Berbagai asisten virtual seperti Siri yang dikembangkan oleh Apple Inc. atau Cortana yang dikembangkan oleh Microsoft dapat membantu manajemen waktu peserta didik dan mendisiplinkan mereka seandainya peserta didik kurang mampu mengatasi masalah mendasar ini secara mandiri.

Menjadikan model pembelajaran *deep learning* – sebuah pembelajaran struktural yang mengoptimalkan cara kerja otak dengan bantuan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang memungkinkan pengguna mengakses pengalaman dalam dunia nyata dalam bentuk digital dan *Augmented Reality* (AR) yang memungkinkan pengguna mengakses data digital dalam latar dunia nyata yang sedang berlangsung secara *real-time* seperti yang saat ini banyak diterapkan pada filter kamera media sosial dan gim²⁷ – sebagai opsi dalam Pendidikan 4.0 juga dapat memungkinkan peserta didik berkolaborasi secara global tanpa harus memusingkan ruang dan waktu.

Terobosan-terobosan baru dalam teknologi seperti yang kerap ditampilkan dalam film-film fiksi ilmiah merupakan sebuah kenyataan yang harus dipertimbangkan oleh pemerintah dan satuan pendidikan. Dengan kata lain, pendidikan 4.0 merupakan pergeseran pendidikan tradisional yang hanya sekadar menggunakan teknologi sebagai sarana alternatif pembelajaran dengan tujuan yang terbatas pada pencapaian kompetensi dasar dan agenda kurikulum ke pendidikan yang berorientasi pada pembelajaran terpersonalisasi sepanjang hayat dengan memanfaatkan secara penuh dan kreatif berbagai kemajuan teknologi di era Revolusi Industri 4.0.

Pendidikan 4.0 membuka kesempatan bagi peserta didik untuk melakukan pembelajaran jarak jauh, pembelajaran yang dipersonalisasi sehingga peserta didik dapat menyalurkan minat bakat mereka, dan pembelajaran yang merespon kebutuhan industri 4.0 untuk melahirkan para profesional terlatih dan berkualitas yang paham teknologi.²⁸ Pendidikan 4.0 bukan hanya soal membentuk peserta didik yang cakap berteknologi melainkan juga merevitalisasi sistem pendidikan, profesionalitas guru, eksistensi dan esensi sekolah dalam kehidupan manusia.

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) mencanangkan empat skenario masa depan sekolah. Pertama, sekolah didukung dengan banyak kemajuan teknologi dan kolaborasi secara internasional dengan banyak pihak demi mewujudkan pembelajaran yang terpersonalisasi dengan tetap mempertahankan struktur dan proses sekolah tradisional. Kedua, pendidikan tidak lagi secara utuh diserahkan kepada sekolah formal tetapi kepada lembaga pendidikan non-formal dengan implementasi teknologi digital. Ketiga, sekolah sebagai pusat belajar merangkul masyarakat untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan peserta didik. Keempat,

²⁷ *Deep learning* merupakan sebuah pembelajaran struktural yang mengoptimalkan cara kerja otak dengan bantuan teknologi *Virtual Reality* (VR) yang memungkinkan pengguna mengakses pengalaman dalam dunia nyata dalam bentuk digital – seperti *Cardboard* dari Google atau *Hololens* dari Microsoft – dan *Augmented Reality* (AR) yang memungkinkan pengguna mengakses data digital dalam latar dunia nyata yang sedang berlangsung secara *real-time* – seperti yang saat ini banyak diterapkan pada filter kamera media sosial. Astrid Savitri, *Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang di Era Disrupsi 4.0* (Yogyakarta: Kanisius, 2019), 104.

²⁸ Delapan ciri khas mendasar yang ditawarkan oleh Pendidikan 4.0 yang ditawarkan oleh *World Economic Forum* (WEF) 2020 silam, yakni *global citizenship skills, innovation and creative skills, technology skills, interpersonal skills, personalized and self-paced learning, accessible and inclusive learning, problem-based and collaborative learning, and lifelong and student-driven learning*. Sumanto Al Qurtuby, *Pendidikan dan Revolusi Industri 4.0 Arab Saudi & Indonesia* (Semarang: eLSA Press, 2021), 6-7.

belajar tidak lagi terbatas pada kegiatan di kelas-kelas tradisional dalam waktu yang ditentukan dan materi yang dipaksakan. Belajar bisa dilakukan kapanpun, dimanapun, bagaimanapun dan dengan siapapun.²⁹

Dengan kata lain, keempat skenario di atas menimbulkan pertanyaan soal relevansi sekolah di masa depan. Ketika pembelajaran telah terpersonalisasi, siapapun bisa menjadi guru, dan bahan ajar tidak hanya bersumber dari sekolah, maka sistem pendidikan, profesi guru, eksistensi dan esensi sekolah dalam kehidupan manusia akan menjadi kurang relevan.

Di Indonesia sendiri, pemerintah tengah berusaha beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0 di berbagai sektor termasuk pendidikan. Implementasi teknologi dalam dunia pendidikan pun dilakukan secara bertahap dengan harapan menciptakan Indonesia yang sesuai dengan etos dan roh Revolusi Industri 4.0 ini. Salah satunya adalah dengan meremajakan tenaga kependidikan dengan berbagai program seperti Guru Penggerak dan Gerakan Guru Cerdas. Tujuannya adalah untuk mencetak pendidik profesional yang mampu beradaptasi di era ini dan menjadi pionir yang membawa masyarakat pada budaya literasi, baik dasar maupun teknologi atau digital, merubah desain dan arah lembaga pendidikan dari yang kaku, *close-minded*, eksklusif, dan didominasi oleh kepentingan golongan suku atau agama tertentu menjadi lebih terbuka, fleksibel, inklusif, multikultural, dan pancasilais.³⁰

Setelah beberapa tahun program ini diterapkan dalam pendidikan nasional, masih banyak kritik dan evaluasi yang harus dibenahi secara serius. Seperti kesenjangan sarana dan prasarana, kesejahteraan guru honorer terlebih di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar), pemahaman pendidik akan hakikat pendidikan teknologi, indoktrinasi ideologi kepentingan kelompok tertentu, dan sebagainya. Pembenahan perlu dilakukan dengan kembali pada fokus pendidikan Indonesia yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa secara berkeadilan. Struktur dasar pendidikan bukan pada ekonomi melainkan ilmu pengetahuan dan budaya atau peradaban. Pendidikan tidak boleh diupayakan sebagai praktik *coba-coba* para pemangku elit pendidikan tertentu. Pendidikan harus disesuaikan dengan Pancasila yang memanusiakan manusia.

Menanggapi itu, Harari menawarkan pendidikan karakter, pembinaan literasi teknologi dan pembelajaran kolaboratif-kooperatif bagi dunia pendidikan. Bukan hanya untuk peserta didik tapi juga para pendidik sebab hanya guru profesional yang menjalani fungsinya seperti tercantum dalam UU Nomor 14 Tahun 2005 pasal 1 dan 20 yang mampu meningkatkan dan mengembangkan kualifikasi peserta didik dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, sosio-emosional, dan spiritual. Siapapun bisa menjadi guru tapi tidak semua orang mampu menjadi pengarah yang handal bagi sesamanya. Profesi guru masih dan akan tetap dibutuhkan dalam keadaan badai eksistensial zaman manapun.

Harari mengungkap fakta bahwa beberapa lembaga pendidikan yang mengimplementasikan ajaran atau ideologi agamis atau etnis tertentu pada kurikulum dilihat sebagai sebuah kemunduran. Pendidikan harus bersifat sekular, yakni mengajarkan anak-anak untuk membedakan kebenaran dari keyakinan untuk mengembangkan sikap belas kasih mereka bagi semua makhluk yang

²⁹ OECD, *Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling* (OECD Publishing, 2020).

³⁰ Sumanto Al Qurtuby, "Making Indonesia 4.0: Pemerintah dan Sektor Pendidikan di Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0," dalam *Pendidikan dan Revolusi Industri 4.0 Arab Saudi & Indonesia* (Semarang: eLSA Press, 2021), 96-116.

menderita, menjunjung kesetaraan, menghargai kebijaksanaan dan pengalaman semua penghuni bumi, untuk berpikir bebas dengan berani tentang hal yang tidak diketahui, dan bertanggung jawab atas tindakan mereka baik terhadap dirinya sendiri maupun dunia secara keseluruhan.³¹

Karakter dapat dibentuk melalui banyak hal, salah satunya melalui kegiatan berliterasi atau yang Harari sebut sebagai upaya pengolahan data secara efektif dan maksimal. Memasuki era Revolusi Industri 4.0, Harari melihat bahwa aset yang paling penting bagi kemajuan peradaban bukan lagi tanah atau penemuan-penemuan teknologi melainkan data. Data akan menjadi prioritas politik abad 21. Barangsiapa memiliki data ia akan menguasai dunia, ujar Harari. Maka dari itu, urgensi penyejahteraan hidup di abad ini adalah dengan mengupayakan keadilan dan kesetaraan kepemilikan data. Raksasa data seperti Google, Apple, dan inkorporasi serupa telah memulai kompetisi pengumpulan data dengan memberikan banyak informasi, layanan, serta hiburan gratis kepada masyarakat dunia melalui internet.

Pendidikan teknologi Harari mengupayakan literasi teknologi yang bertujuan bukan hanya untuk membantu peserta didik cakap secara teori dan praktik menggunakan kemajuan teknologi bagi perkembangan hidupnya, melainkan juga untuk membantu peserta didik melihat dunia secara lebih luas karena dunia nyata dan digital tidak dapat dipisahkan. Sebagai generasi yang hidup di dua dunia (fisik dan digital), peserta didik perlu kritis berteknologi. Alasannya adalah karena teknologi telah menjadi salah satu budaya mereka dan proses pendidikan yang baik tidak boleh memisahkan peserta didik dari lingkungan sosial, budaya, teknologi informasi dan komunikasi yang telah menjadi bagian dari hidup mereka sejak kecil.³²

Literasi teknologi membantu peserta didik menyiapkan diri menghadapi era disrupsi-inovatif dengan mengasah keterampilan membaca, menyampaikan gagasan secara lisan, tertulis, dan visual secara runtut, sistematis, dan efektif. Keterampilan ini disebut oleh Haryatmoko sebagai *coding literacy* yang berupaya membahasakan teknologi komputasi dan kemajuannya dalam konteks sejarah, sosial, dan konseptual. *Coding* menjadi penting karena kini berbagai macam interaksi telah dimediasi oleh komputer dan *Big Data*. *Coding* dapat dicapai dengan memperhatikan aspek pengembangan nalar kritis, analitis, dan kreatif atau yang saat ini disebut sebagai *liberal arts*.³³ Ini penting karena peserta didik akan dihadapkan dengan dunia yang menuntut ketersediaan informasi aktual dan relevan sebagai upaya pengambilan keputusan yang merujuk pada data lapangan, efisiensi, produktivitas, dan kredibel.

Dunia kerja, pola relasi dan kerja sama era Revolusi Industri 4.0 menuntut mentalitas pembaruan diri terus-menerus. Konsekuensinya adalah setiap individu perlu peka atas apa yang harus ditangani daripada hanya sebatas memenuhi tugas utama yang menjadi tanggung jawabnya. Perkembangan manusiawi tidak lagi menaruh porsi lebih pada proses mencapai hasil, tapi lebih

³¹ Sekularisme menurut Harari adalah pandangan dunia yang sangat positif dan aktif, yang didefinisikan oleh kode nilai yang koheren dan bukan oleh oposisi terhadap agama ini dan itu. Sekularisme menganggap moralitas dan kebijaksanaan sebagai warisan natural semua manusia.

³² Kusuma Prabandari, "Virtual Teamwork: Sebuah Dinamika Baru di Era Industri 4.0," dalam *Human Capital Management 4.0: Peta Jalan Upgrade Sistem Manajemen SDM Masa Depan* (Yogyakarta: Kagama Human Capital, 2021), 199.

³³ *Liberal Arts* meliputi gramatika, logika, retorika, aritmatika, geometri, teori musik, astronomi, sastra, filsafat, matematika, ilmu sosial dan alam, politik atau kewarganegaraan, ilmu budaya, etika dan estetika. Ilmu-ilmu ini menekankan daya mental, karakter, dan pemikiran peserta didik.

kepada hasil itu sendiri. Alasannya adalah banyak industri saat ini memfokuskan kerja mereka pada kepuasan pengguna.

Persaingan yang ketat pun tak terelakkan. Rasa gelisah dan takut menjadi bagian tak terpisahkan dari pembelajaran seumur hidup yang harus peserta didik jalani selama masa pendidikan. Sebagai antisipasi atas tekanan dan tantangan dunia kerja yang akan peserta didik hadapi, kemampuan mengoptimalkan kecerdasan kolektif dalam menciptakan kerja sama mutualistik yang mendorong kreativitas dan inovasi diutamakan.³⁴ Oleh karena itu, model pembelajaran kolaboratif-kooperatif perlu diterapkan di satuan pendidikan terutama di jenjang dasar hingga menengah.

Pembelajaran tidak cukup hanya dilaksanakan secara kolaboratif tetapi juga kooperatif. Ketika berkolaborasi, orang bekerja sama memperjuangkan satu tujuan bersama. Peran setiap anggota adalah penting karena tanpa kontribusi salah satu anggota (tugas terdefinisi), tujuan bersama tidak akan tercapai. Namun ketika berkooperasi, orang bekerja sama dengan membawa masing-masing proyek yang telah utuh untuk kemudian dipadukan menjadi satu kesatuan utuh. Dalam model pembelajaran kolaboratif, peserta didik disatukan dalam tim kecil empat sampai lima orang menciptakan suatu proyek dengan masing-masing tugas terdefinisi. Sedangkan dalam model pembelajaran kooperatif, peserta didik tetap bekerja dalam tim tim kecil dengan tujuan atau proyeknya masing-masing dan di akhir pembelajaran seluruh proyek tim dalam satu kelas tersebut dipadukan menjadi satu kesatuan yang beragam dan kaya. Pembelajaran dengan demikian beralih nuansa dari kompetitif menjadi terpadu.³⁵

Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan memperbanyak kesempatan peserta didik bekerja sama dalam tim untuk mengerjakan proyek kontekstual yang menjadi perhatian dunia saat ini. Masalah dirumuskan dengan pertanyaan relevan dan mendalam, observasi lapangan serta literatur, metode diskusi inkuiri yang tidak hanya sekadar membuat hipotesis mandiri tetapi juga mengkomunikasikannya dengan tim, ketersediaan akses komunikasi dengan para ahli, adalah langkah-langkah yang perlu peserta didik lalui untuk berkolaborasi dan berkooperasi memecahkan suatu masalah konkrit yang sedang terjadi.³⁶ Pembelajaran kolaboratif-kooperatif harus secara inheren mengintegrasikan enam aspek, antara lain akuntabilitas (*Accountability*) yang bisa diperoleh dari evaluasi kinerja anggota dalam tim, keserbagunaan (*Versatility*) yang memunculkan lebih dari satu solusi, suasana (*Ambiance*) yang mencegah kecemasan atau stress, integral dan holistik (*Comprehensibility*), kerja sama tim (*Amalgamation*), dan rekapitulasi (*Recapitulation*) yang mensyaratkan logika berpikir yang sistematis dan runtut, atau secara ringkas disebut AVACAR.³⁷

³⁴ Haryatmoko, *Jalan Baru Kepemimpinan & Pendidikan Jawaban atas Tantangan Disrupsi-Inovatif* (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2020), 79-83.

³⁵ Tihana Babić, Lora Kolar, dan Mirna Miličević, "Individual, Cooperative and Collaborative Learning and Students' Perceptions of Their Impact on Their Own Study Performance", *44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)* (Opatija: IEEE, 2021), 864-869.

³⁶ András Benedek, "Digital Transformation in Collaborative Content Development", *The 21st International Conference on Interactive Learning (ICL2018): The Challenges of Digital Transformation in Education* Vol. 1 (2020), 58-67.

³⁷ Mathew Docherty, "Collaborative Learning: The Group is Greater than the Sum of its Parts", *The 21st International Conference on Interactive Learning (ICL2018): The Challenges of Digital Transformation in Education* Vol. 1 (2020), 26-33.

Ketika peserta didik telah selesai dengan penanaman mental kolaboratif-kooperatif dengan teman sebaya dan orang dewasa dalam hidup pendidikan mereka, langkah selanjutnya adalah melatih peserta didik untuk dapat bekerja sama dengan entitas digital atau kecerdasan buatan. Dengan demikian, aspek kolaboratif-kooperatif pendidikan tidak hanya menyiapkan peserta didik untuk mampu bekerja sama dengan sesama tetapi juga dengan berbagai kemajuan teknologi yang terus berkembang seiring dengan perubahan zaman.

4. Simpulan

Upaya pemerintah Indonesia untuk merevitalisasi pendidikan demi menciptakan generasi penerus bangsa yang siap bersaing di era revolusi industri 4.0 mampu menjawab keresahan Harari tentang masa depan umat manusia yang terancam punah dan digeser oleh kehadiran manusia-manusia dewa (*Homo Deus*). Pendidikan teknologi bukan sekadar mengimplementasikan kemajuan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar di kelas maupun di luar kelas, melainkan juga mengambil konsep dasar perkembangan teknologi sebagai pedoman beradaptasi dan berkembang di era yang sarat perubahan.

Peserta didik abad 21 adalah mereka yang lahir di saat teknologi sudah maju dan terus berkembang. Mereka telah berelasi dan mengenal teknologi sedari kecil. Ada dua kemungkinan yang Harari lihat berdasarkan fenomena ini, menjadi tuan atau menjadi budak atas teknologi. Usaha Harari dalam mengantisipasi kemungkinan kedua tersebut adalah dengan mengajak peserta didik membangun karakter sekular yang mampu membedakan kebenaran dan keyaninan, mengusahakan literasi teknologi yang memungkinkan peserta didik hidup di dunia fisik dan digital, serta melatih kemampuan peserta didik untuk bekerja sama secara efektif baik dengan sesama maupun teknologi.

5. Kepustakaan

- Afnan, Salsabila. *Corak Pemikiran Futurolog dalam Menghadapi Era Posthuman*. Surakarta: IAIN University, 2020.
- Andersson, Jenny. "That Very Big Computer Known as Human Civilization - Yuval Noah Harari, *Homo Deus – A Brief History of Tomorrow*", *European Journal of Sociology*, 2019: 429-434.
- Benedek, András, "Digital Transformation in Collaborative Content Development", *The 21st International Conference on Interactive Learning (ICL2018): The Challenges of Digital Transformation in Education* Vol. 1 (2020), 58-67.
- Darmaningtyas, "Ganti Kurikulum Lagi." *kompas.id*. 4 September 2021.
- Docherty, Mathew, "Collaborative Learning: The Group is Greater than the Sum of its Parts", *The 21st International Conference on Interactive Learning (ICL2018): The Challenges of Digital Transformation in Education* Vol. 1 (2020), 26-33.
- Gandhawangi, Sekar. "Tanamkan Keterampilan Digital Sejak Dini." *kompas.id*. 9 September 2021.

- Harari, Yuval Noah. *21 Lessons: 21 Adab untuk Abad ke 21*. Manado: CV. Global Indo Kreatif, 2018.
- Harari, Yuval Noah. *Homo Deus: Masa Depan Umat Manusia*. Jakarta: PT Pustaka Alvabet, 2018.
- Harari, Yuval Noah. *The Ultimate Experience: Battlefield Revelations and the Making of Modern War Culture, 1950-2000*. New York: Palgrave Macmillan, 2008.
- Hardiman, Fransisco Budi. *Aku Klik maka Aku Ada: Manusia dalam Revolusi Digital*. Yogyakarta: Kanisius, 2021.
- Haryatmoko. *Jalan Baru Kepemimpinan & Pendidikan: Jawaban atas Tantangan Disrupsi-Inovatif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2020.
- Jelantik, Ketut. *Dinamika Pendidikan dan Era Revolusi Industri 4.0*. Yogyakarta: Deepublish, 2019.
- Kusuma Prabandari, "Virtual Teamwork: Sebuah Dinamika Baru di Era Industri 4.0," *Human Capital Management 4.0: Peta Jalan Upgrade Sistem Manajemen SDM Masa Depan*. Yogyakarta: Kagama Human Capital, 2021.
- Nazir, Harutiunyan, dan Mkhitaryan Zarine. "Pedagogical Futurology: 21st Century Prospects," *Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series "Pedagogical Sciences"* (April 2020), 29..
- OECD. *Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling*. OECD Publishing, 2020.
- Perdani, Widya Caterine, Nia Budiana, and Sri Aju Indrowaty. *Etika Profesi Pendidikan Generasi Milenial 4.0*. Malang: UB Press, 2019.
- Qurtuby, Sumanto Al. *Pendidikan dan Revolusi Industri 4.0 Arab Saudi & Indonesia*. Semarang: eLSA Press, 2021.
- Qurtuby, Sumanto Al., Amirudin, M. Mukhsin Jamis, dan Nur Kholik Ridwan *Pendidikan dan Revolusi Industri 4.0 Arab Saudi & Indonesia*. Semarang: eLSA Press, 2021.
- Savitri, Astrid. *Bonus Demografi 2030: Menjawab Tantangan serta Peluang Edukasi 4.0 dan Revolusi Bisnis 4.0*. Yogyakarta: Penerbit Genesis, 2019.
- Tihana Babić, Lora Kolar, dan Mirna Miličević, "Individual, Cooperative and Collaborative Learning and Students' Perceptions of Their Impact on Their Own Study Performance", *44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)* (Opatija: IEEE, 2021), 864-869.
- Wibowo, Agustinus Setyo. *Paideia: Filsafat Pendidikan-Politik Platon*. Yogyakarta: Kanisius, 2017.