



Bagaimana Menjadi Guru Sains di Era 4.0 bagi Generasi Y dan Z?

Panggih Priyambodo^{1)*}, Wulandari Saputri²⁾

¹Program Studi Ilmu Pendidikan, Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

²Program Studi Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang

*email: panggihpriyambodo.2019@student.uny.ac.id

Dikirimkan: 02/11/2021.

Diterima: 07/12/2021.

Dipublikasikan: 13/12/2021.

Abstrak

Proses pembelajaran sains di era 4.0 bagi generasi Y dan Z membutuhkan perhatian khusus mengingat kedua generasi ini memiliki karakteristik yang relatif berbeda dengan generasi sebelumnya. Kedua generasi ini memiliki kehidupan yang sangat akrab dengan teknologi namun kurang dalam hal bersosialisasi. Pembelajaran sains di era 4.0 tidak boleh hanya menekankan pada aspek pengetahuan, tetapi juga memiliki keterampilan hidup di abad 21. Hal ini sebagaimana hakikat sains itu sendiri yang meliputi produk, proses, dan pendekatan nilai, sikap, serta keterampilan. Beberapa hal yang perlu dilakukan untuk menjadi guru sains di Era 4.0 bagi generasi Y dan Z di antaranya: (a) menerapkan pembelajaran sains berpendekatan saintifik, (b) mengupayakan pembelajaran dengan pendekatan *Contextual Teaching and Learning* (CTL), (c) mengembangkan pembelajaran berbasis teori *multiple intelligences*, (d) mengkolaborasikan pembelajaran dengan teknologi informasi, dan (e) mengintegrasikan pembentukan karakter dalam proses pembelajaran. Selain itu, guru sains era 4.0 juga harus memiliki kompetensi berikut, di antaranya: (a) *educational competence*, (b) *competence for technological commercialization*, (c) *competence in globalization*, (d) *competence in future strategies*, dan (e) *conselor competence*. Penerapan pembelajaran dan penguasaan kompetensi tersebut diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi perkembangan generasi Y dan Z.

Kata Kunci: era 4.0, guru sains, kompetensi guru, pembelajaran sains

Abstract

The learning process in the 4.0 era for generations Y and Z requires special attention, considering that these two generations have relatively different characteristics from the previous generation. These two generations have a life that is very familiar with technology but lacks in terms of socializing. Learning in the 4.0 era should not only emphasize the knowledge aspect but also have life skills in the 21st century. This is like science itself which includes products, processes, and approaches to values, attitudes, and skills. Several things need to be done to become a science teacher in Era 4.0 for generation Y and generation Z, including (a) applying science learning with a scientific approach, (b) seeking meaningful learning through a Contextual Teaching and Learning (CTL) approach, (c) developing learning with multiple intelligences approach, (d) collaborating learning proses with information technology, (e) integrating character building in every learning process. In addition, era 4.0 teachers must also have the following competencies: (a) educational competence, (b) technology commercialization competence, (c) competence in globalization, (d) future strategy competence, and (e) counsellor competence. The application of learning and mastery of these competencies is expected to have a positive impact on the development of generations Y and Z.

Keywords: era 4.0, science teacher, teacher competence, science learning

PENDAHULUAN

Perubahan tata kelola sistem dunia yang berkembang begitu cepat membawa dampak serius di berbagai bidang kehidupan termasuk pendidikan. Hal ini memaksa setiap pelaku-

/pengelola pendidikan untuk berbenah agar selalu adaptif terhadap setiap dinamika yang ada. Setiap era juga melahirkan generasi yang kian berkembang. Karakteristik, pola hidup, dan pandangan yang melekat pada setiap generasi tersebut membutuhkan pola-pola pengajaran yang sesuai.

Oleh karenanya, proses pendidikan tidak bisa diterapkan dengan cara-cara yang selalu sama melainkan harus mampu menjawab setiap kebutuhan dari generasi tersebut. Paradigma ini harus benar-benar disadari oleh para pendidik dan tidak hanya sekadar menjadi bahan ulasan ataupun wacana keilmuan tanpa disertai dengan tindakan nyata di lapangan. Pengembangan *soft skills* maupun *hard skills* pada generasi terkini tidak bisa ditawar lagi mengingat laju perkembangan IPTEK dan juga kebutuhan di dunia kerja sudah begitu mendesak untuk segera mendapatkan respons yang tepat.

Geliat kehadiran generasi terkini telah memberikan warna baru bagi dunia dengan segala bentuk tingkah laku dan karakternya yang berbeda dengan generasi-generasi sebelumnya. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa telah terjadi pergeseran paradigma yang menyertai kemunculan ataupun kehadiran dari setiap generasi terbaru. Perbedaan generasi milenial atau generasi Y yang lahir antara tahun 1980-2000 dengan generasi sebelumnya salah satunya adalah pola hidup ataupun perilaku yang tidak lepas dari internet dan *entertainment* sebagai gaya hidup [1]. Generasi milenial dan generasi Z kini telah mendominasi lingkungan kerja, di mana sebelumnya telah didahului oleh generasi X dan *baby boomers* [2]. Sedangkan terkait kondisi masa depan, Setiawan menjelaskan berdasarkan riset yang dilakukan oleh Beano Studios jika generasi alpha (generasi yang terlahir dari tahun 2010/penerus generasi Z) akan mencapai puncaknya pada tahun 2025 mendatang, di mana pada saat itu akan ada 2 miliar generasi alpha di seluruh dunia. Data dan fakta di atas menunjukkan bahwa sebentar lagi Indonesia juga akan didominasi oleh orang-orang baru dengan segala pandangan dan gaya hidupnya yang berbeda dengan yang terjadi saat ini ataupun di masa lalu.

Pembelajaran sains itu sendiri meliputi tiga focus utama, yaitu sains sebagai produk, sains sebagai proses, dan sains sebagai pendekatan. Istilah sains sebagai produk mengacu pada pengetahuan yang diperoleh peserta didik dari proses pembelajaran (*hard skill*). Kemudian, sains sebagai proses berkenaan dengan metode pemecahan masalah yang menjadi sarana mengembangkan kompetensi peserta didik (*hard skill*) dan (*soft skill*). Terakhir, sains sebagai pendekatan sikap dan nilai ilmiah mengacu pada nilai-nilai yang diperoleh setelah mempelajari sains [3].

Berkaitan dengan hal yang telah dipaparkan, penyelenggaraan pendidikan membutuhkan perencanaan yang konkret dan inovatif dengan mengarah pada orientasi masa depan. Hal ini bukan lagi hanya sebatas rencana ataupun wacana semata namun harus benar-benar terealisasi di lapangan. Peran guru tidak hanya sebatas pada penggalian wacana keilmuan namun juga membutuhkan tindakan nyata di kelas-kelas maupun di berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan. Beragam konsep, teori serta keterampilan yang telah dikuasai guru baik yang diperoleh dari proses perkuliahan maupun dari beragam kegiatan akademis lainnya membutuhkan ekspresi dalam bentuk tindakan nyata secara terprogram, terencana dan berkelanjutan. Guru, khususnya guru sains, juga tidak bisa hanya bertahan pada gaya ataupun pola-pola pengajaran lama yang dirasa mudah, simpel, dan terkesan tidak merepotkan. Meskipun metode mengajar konvensional (seperti ceramah) tidak selalu salah dan tidak pula harus serta merta ditinggalkan namun kiranya perlu dikombinasikan dengan metode pembelajaran lain guna menghasilkan pembelajaran yang bermakna [4].

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kepustakaan atau literatur review. Studi literatur merupakan tindakan yang dipakai untuk menghimpun data atau sumber - sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penulisan. Studi literatur didapatkan dari berbagai sumber baik jurnal, buku, dokumentasi, dan pustaka. Metode studi literatur ini merupakan rangkaian kegiatan berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penulisan. Dalam hal ini digunakan untuk menganalisis dan mengetahui Guru Sains di Era 4.0 bagi Generasi Y dan Z.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif yaitu teknik analisis yang dipakai untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan atau menggambarkan data-data yang sudah dikumpulkan tanpa membuat generalisasi dari hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Guru menurut Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 adalah profesi dengan tugas utama pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini melalui jalur formal pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Berkenaan dengan tugasnya, berdasarkan Undang-Undang tersebut pula disebutkan bahwa guru harus memiliki kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional [5]. Standar ini harus benar-benar menjadi acuan dalam pelaksanaan tugas di lapangan dan sekaligus harus dihayati oleh para guru untuk mendapatkan pemahaman yang utuh tentang diri mereka sendiri dengan segala kelebihan ataupun kekurangan-kekurangan yang harus dibenahi. Ruang lingkup maupun aspek-aspek dari tiap-tiap kompetensi guru tersebut dijabarkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Kompetensi Guru dan Aspek-Aspeknya

Kompetensi	Definisi	Aspek-Aspek
Kompetensi Pedagogik	Kemampuan yang berkenaan dengan karakteristik peserta didik dari berbagai aspek seperti moral, emosional, dan intelektual yang kemudian berimplikasi pada tuntutan bahwa guru harus menguasai teori belajar dan prinsip-prinsip belajar.	<ul style="list-style-type: none"> • Penguasaan terhadap karakteristik peserta didik dari aspek fisik, moral, sosial, kultural, emosional dan intelektual. • Penguasaan terhadap teori belajar dan prinsip-prinsip pembelajaran yang mendidik. • Mampu mengembangkan kurikulum yang terkait dengan bidang pengembangan yang diampu. • Menyelenggarakan kegiatan pengembangan yang mendidik. • Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan penyelenggaraan kegiatan pengembangan yang mendidik. • Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimiliki. • Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan peserta didik. • Melakukan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar, memanfaatkan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran. • Melakukan tindakan reflektif untuk peningkatan kualitas pembelajaran.
Kompetensi Kepribadian	Kemampuan kepribadian yang mantap, berakhlak mulia, arif, dan berwibawa	<ul style="list-style-type: none"> • Bertindak sesuai dengan norma agama, hukum, sosial, dan kebudayaan nasional Indonesia.

Kompetensi	Definisi	Aspek-Aspek
	serta menjadi teladan bagi peserta didik.	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan diri sebagai pribadi yang jujur, berakhlak mulia, dan teladan bagi peserta didik dan masyarakat. • Menampilkan diri sebagai pribadi yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa. • Menunjukkan etos kerja, tanggung jawab yang tinggi, rasa bangga menjadi guru, dan rasa percaya diri. • Menjunjung tinggi kode etik profesi guru.
Kompetensi Sosial	Kemampuan guru untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dan efisien dengan peserta didik, sesama guru, orangtua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar.	<ul style="list-style-type: none"> • Bertindak objektif serta tidak diskriminatif karena pertimbangan jenis kelamin, agama, ras, kondisi fisik, latar belakang keluarga, dan status sosial ekonomi. • Berkomunikasi secara efektif, empatik, dan santun dengan sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua, dan masyarakat. • Beradaptasi di tempat bertugas di seluruh wilayah Republik Indonesia yang memiliki keragaman sosial budaya. • Berkomunikasi dengan komunitas profesi sendiri dan profesi lain secara lisan dan tulisan atau bentuk lain.
Kompetensi Profesional	Kemampuan penguasaan materi pelajaran secara luas dan mendalam.	<ul style="list-style-type: none"> • Menguasai materi, struktur, konsep, dan pola pikir keilmuan yang mendukung mata pelajaran yang diampu. • Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran/bidang pengembangan yang diampu. • Mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif. • Mengembangkan keprofesionalan secara berkelanjutan dengan melakukan tindakan reflektif. • Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri.

Sumber: [5]

Globalisasi di era 4.0 membawa tantangan baru bagi para guru. Era 4.0 membutuhkan penerapan pembelajaran yang mampu menumbuhkembangkan kemampuan peserta didik secara menyeluruh. Peserta didik generasi X dan Y membutuhkan pengembangan baik pada aspek keterampilan (psikomotorik) maupun aspek pengetahuan (kognitif) aktual. Selain itu, peserta didik juga membutuhkan kesempatan untuk mengembangkan diri dari segi ranah sikap (afektif) sebagaimana yang menyangkut penanaman dan juga internalisasi nilai, norma, dan juga karakter. Fisk menyatakan bahwa terdapat sembilan tren atau kecenderungan terkait pendidikan 4.0, yaitu: (a) belajar dapat dilakukan pada waktu dan tempat berbeda, di mana *e-learning* memfasilitasi kesempatan untuk pembelajaran jarak jauh dan mandiri; (b) pembelajaran individual, di mana peserta didik akan belajar dengan peralatan belajar yang adaptif

dengan kemampuannya dengan memberikan tugas dan tantangan yang lebih sulit ketika peserta didik telah mencapai derajat kompetensi tertentu sedangkan bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar diberikan kesempatan yang lebih banyak untuk belajar (memperdalam dan mengulang materi); (c) peserta didik diberikan kesempatan untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya masing-masing sekaligus dengan peralatan maupun sarana dan prasarana yang diperlukannya; (d) pembelajaran berbasis proyek, di mana peserta didik diarahkan untuk mencoba menerapkan keterampilan mereka dalam jangka pendek ke berbagai situasi nyata terutama untuk peserta didik di level sekolah menengah; (e) peningkatan kesempatan peserta didik untuk memperoleh pengalaman lapangan ataupun keterampilan dunia nyata yang mewakili pekerjaan mereka baik dengan program magang, proyek dengan bimbingan ataupun proyek kolaborasi; (f) penekanan

kemampuan peserta didik dalam hal interpretasi data, di mana peserta didik dituntut untuk memiliki kecakapan dalam menerapkan pengetahuan teoritis ke dalam angka-angka dan menggunakan keterampilan mereka untuk membuat kesimpulan berdasarkan logika dan tren data; (g) penerapan sistem penilaian yang beragam dan menyeluruh baik untuk mengukur kemampuan faktual peserta didik selama pembelajaran maupun kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan saat melakukan pekerjaan proyek di lapangan; (h) peningkatan keterlibatan peserta didik dalam perancangan kurikulum, di mana peserta didik dilibatkan dalam menentukan materi pembelajaran untuk menghasilkan kurikulum kontemporer yang mutakhir dan bernilai guna; serta (i) kegiatan *mentoring*, yaitu kegiatan pendampingan atau pemberian bimbingan kepada peserta didik dalam rangka membangun kemandirian dalam belajar [6].

Berkaitan dengan hal tersebut guru sains sudah saatnya menyadari akan pentingnya perubahan dalam penyelenggaraan pembelajaran dalam rangka memenuhi kebutuhan peserta didik generasi di era revolusi industri 4.0. Penyelenggaraan pembelajaran yang kurang sesuai dengan minat maupun karakteristik pembelajar berpotensi menjadikan tujuan pembelajaran tidak tercapai secara optimal. Generasi X dan Y didominasi oleh individu-individu yang cenderung kritis sehingga mereka membutuhkan kegiatan pembelajaran yang bermakna. *National Council for the Sosial Studies* (NCSS) tahun 1994 menyatakan bahwa pembelajaran bermakna adalah pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mampu menghubungkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipelajari di sekolah dan luar sekolah, di mana penyampaian bahan ajar ditujukan pada pemahaman, apresiasi dan aplikasinya dalam kehidupan [7]. Dengan demikian, proses pembelajaran di era 4.0 tidak sekadar

diselenggarakan dalam bentuk kegiatan belajar yang normatif dan teoritis, di mana peserta didik semata-mata berkewajiban untuk mendengarkan, menghafal materi, berlatih hitung-hitungan dan rumus-rumus, ataupun berlatih untuk menjawab soal ujian hingga mendapatkan nilai yang bagus. Lebih dari itu, proses pembelajaran di sekolah harus benar-benar terhubung dengan masyarakat, dunia kerja, tantangan-tantangan maupun isu-isu populer di sekitar lingkungan peserta didik. Keterhubungan ini akan menjadikan peserta didik memiliki kesiapan untuk berekspresi, berkreasi, maupun memberikan kontribusinya dalam kehidupan nyata setelah meninggalkan/lulus dari lembaga pendidikan formal.

Beberapa hal yang hendaknya dimiliki oleh guru sains era 4.0 agar dapat membelajarkan generasi Y dan Z di antaranya diuraikan sebagai berikut.

Mampu Menyelenggarakan Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik

Guru sains hendaknya menerapkan pembelajaran berbasis ilmiah atau lebih dikenal dengan istilah *pendekatan saintifik*. Pemerintah Indonesia melalui Permendikbud No. 81A Tahun 2013 mengamanatkan agar guru dalam proses pembelajaran menerapkan pendekatan saintifik, yang meliputi, mengamati, menanya, mengumpulkan informasi (mencoba), mengasosiasikan dan mengkomunikasikan (5M) [8]. Adapun beberapa kriteria yang menjadikan suatu proses pembelajaran dapat dikatakan ilmiah meliputi: (a) substansi atau materi pembelajaran yang diajarkan berdasarkan fakta atau fenomena yang benar terjadi dan dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu, bukan sebatas perkiraan, khayalan, legenda, atau dongeng semata; (b) penjelasan guru, respons peserta didik, dan interaksi edukatif antara guru dengan peserta didik harus terbebas dari prasangka, pemikiran subyektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur pikir yang logis; (c) mendorong dan

menginspirasi peserta didik untuk berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi suatu hal, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran tertentu; (d) mengarahkan dan menginspirasi peserta didik untuk mampu berpikir hipotetik (membuat dugaan) saat melihat perbedaan, kesamaan, ataupun kaitan satu materi pembelajaran dengan materi lainnya; (e) mengarahkan dan menginspirasi peserta didik untuk mampu memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola pikir rasional dan obyektif dalam menanggapi materi pembelajaran; (f) kegiatan belajar harus berbasis pada konsep, teori, serta fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan; dan (g) tujuan pembelajaran harus dirumuskan secara jelas, sederhana, dan disajikan dengan suatu sistem yang menarik [9].

Mampu Menerapkan Pembelajaran Kontekstual

Guru sains perlu menyelenggarakan pembelajaran yang kontekstual berbasis masalah kehidupan nyata. Pembelajaran kontekstual merupakan kegiatan pembelajaran yang mengedepankan pada pemaknaan, di mana peserta didik benar-benar diarahkan dan dibimbing untuk memahami sekaligus mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh di sekolah dalam mengatasi persoalan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Fahmi menjelaskan tentang karakteristik dari CTL (*Contextual Teaching Learning*) yaitu: (a) membangun pengetahuan baru di atas pengetahuan yang telah ada sebelumnya hingga terbentuk keterkaitan antar komponen pengetahuan menjadi sebuah pengetahuan baru yang utuh; (b) membangun pengetahuan baru (*acquiring knowledge*) secara deduksi, di mana pembelajaran dimulai dari keseluruhan untuk kemudian memperhatikan detailnya; (c) belajar adalah dengan memahami dan meyakini pengetahuan (*understanding knowledge*) berdasarkan studi literatur ataupun tanggapan dari orang lain untuk kemudian mengembangkannya, bukan sekadar be-

lajar dengan menghafal pengetahuan; (d) belajar juga menyangkut latihan dalam mempraktikkan pengetahuan serta pengalaman yang telah diperoleh dari aktivitas belajar dalam kehidupan nyata (*applying knowledge*) dalam rangka membangun perilaku yang lebih baik; dan (e) melakukan refleksi (*reflecting knowledge*) terhadap strategi pengembangan pengetahuan sebagai umpan balik dalam menyempurnakan/memperbaiki proses pembelajaran [10]. Beberapa pendekatan CTL yang dapat diterapkan oleh guru di antaranya: (a) *Problem-Based Learning*, (b) *Authentic Instruction*, (c) *Inquiry-Based Learning*, (d) *Project-Based Learning*, (e) *Work-Based Learning*, (f) *Service Learning*, dan (g) *Cooperative Learning* [11].

Mampu Menyelenggarakan Pembelajaran Berbasis Teori *Multiple Intellegences*

Guru sains juga hendaknya mampu menyelenggarakan pembelajaran yang berbasis pendekatan *multiple intelligences*. Hal ini karena kebutuhan di era 4.0 mencakup berbagai bidang kehidupan yang begitu variatif dan kompleks. Ragam kebutuhan di tiap-tiap bidang ini membutuhkan perhatian serius dari lembaga pendidikan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan yang beragam pula sekaligus aplikatif. Setiap orang tidak mengerti dengan pasti terkait bagaimana bentuk maupun kondisi masa depan yang akan menyambutnya nanti. Berbagai bentuk kecakapan pada peserta didik perlu disiapkan sedemikian rupa sesuai dengan bakat, minat, dan juga kemampuannya. Fenomena disrupsi yang telah terjadi pada era ini membutuhkan penyiapan individu-individu masa depan yang siap berkompetisi di berbagai bidang kehidupan. Oleh karena itu, diperlukan program pendidikan yang mampu menstimulus bahkan mengembangkan kecakapan-kecakapan spesifik pada peserta didik hingga mampu menjadi sebuah kompetensi yang layak diperhitungkan. Potensi diri harus mampu berkembang menjadi kompetensi diri. Ada sembilan jenis kecerdasan yang

penting dikembangkan menurut *teori multiple intelligences*, di antaranya: (a) kecerdasan verbal-/linguistik, (b) kecerdasan logis/matematis, (c) kecerdasan visual/spasial, (d) kecerdasan kinestetik/jasmani, (e) kecerdasan musikal, (f) kecerdasan interpersonal, (7) kecerdasan intrapersonal, (g) kecerdasan naturalis, dan (h) kecerdasan eksistensial) [12], [13].

Penerapan pendekatan *multiple intelligences* menjadikan proses pembelajaran akan menjadi berwarna dan tidak membosankan. Beberapa strategi pembelajaran berbasis *multiple intelligences* yang dapat digunakan sebagai rujukan bagi para pendidik sebagaimana yang dirumuskan Munif Chatif adalah sebagai berikut: (a) Strategi Diskusi, yaitu aktivitas pembelajaran dengan komunikasi dan interaksi di antara dua orang atau lebih dengan mengacu pada sebuah topik permasalahan yang akan dipecahkan; (b) Strategi *Action Research*, yaitu proses pembelajaran yang dilakukan dengan meminta peserta didik untuk merumuskan suatu hipotesis atas suatu materi tertentu lalu kemudian dibuktikan melalui proses-proses pengumpulan data, analisis data, hingga penarikan kesimpulan; (c) Strategi Klasifikasi, yaitu aktifitas belajar dengan cara melakukan pengelompokan banyak data ke dalam (minimal) dua area atau premis yang berbeda berdasarkan kriteria, ciri-ciri dan indikator tertentu; (d) Strategi Analogi, yaitu proses pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman konsep dengan cara membuat persamaan suatu bentuk dengan bentuk lainnya yang mengakibatkan adanya hubungan kesamaan di antara kedua hal/bentuk tersebut untuk memecahkan masalah yang dihadapi berikutnya; (e) Strategi Identifikasi, yaitu pemahaman konsep dengan cara melakukan identifikasi guna mencari beberapa ciri yang melekat pada suatu obyek; (f) Strategi Sosiodrama, yaitu pembelajaran dengan mendramakan situasi sosial tertentu terutama untuk pengembangan kecerdasan linguistik, kinestetik, dan interpersonal; (g)

Strategi Penokohan, yaitu strategi pembelajaran yang mengkaitkan antara konsep pembelajaran dengan sosok terkenal untuk membantu proses-proses menghafal maupun pemahaman konsep pada peserta didik; (h) Strategi *Flash-Card*, yaitu strategi pembelajaran yang mengaitkan konsep pembelajaran dengan gambar dalam kartu baik dengan pola kwartet, urutan, dan yang lainnya; (i) Strategi Gambar Visual, yaitu strategi pembelajaran yang mengaitkan konsep pembelajaran dengan gambar, lambang, atau simbol tertentu; (j) Strategi Wayang, yaitu strategi pembelajaran yang mengaitkan konsep pembelajaran dengan dialog tokoh-tokoh yang ada hubungannya dengan konsep atau materi; (k) Strategi *Applied Learning*, yaitu strategi pembelajaran yang mengaitkan konsep pembelajaran dengan manfaatnya untuk kebutuhan sehari-hari; (l) Strategi *Movie Learning*, yaitu strategi pembelajaran yang mengaitkan konsep pembelajaran dengan tayangan film yang mengandung muatan materi yang hendak dibelajarkan; (m) Strategi *Environment Learning*, yaitu strategi pembelajaran dengan mengunjungi suatu tempat tertentu yang punya manajemen tertentu dalam rangka menggali informasi dan pengetahuan; serta (n) Strategi *Service Learning*, yaitu strategi pembelajaran dengan mengunjungi suatu tempat (fasilitas publik) atau lingkungan tertentu dengan melakukan pelayanan informasi kepada tempat tersebut sebagaimana pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari di kelas [14]. Mengenai bentuk-bentuk strategi ini, guru dapat menggali lebih lanjut terkait strategi mana yang menjadi ketertarikannya dalam menumbuhkan jenis kecerdasan tertentu pada peserta didik.

Satu hal yang tidak boleh dilupakan guru dalam menerapkan pendekatan *multiple intelligences* adalah penyiapan indikator-indikator yang merepresentasikan ketercapaian setiap jenis kecerdasan yang dibelajarkan. Seperti contohnya untuk indikator kecerdasan verbal-linguistik, guru

dapat menyiapkan poin-poin indikator terkait kecerdasan tersebut meliputi: (a) menyukai komunikasi secara efektif; (b) senang dan terampil dalam mengarang suatu cerita; (c) senang berdiskusi dan mengikuti debat; (d) senang dan terampil dalam berlatih bahasa asing; (e) senang bermain *game* bahasa; (f) senang membaca dan mampu memahami suatu bacaan dengan baik; (g) mudah mengingat kutipan dari para ahli ataupun pakar; (h) tidak mudah salah tulis atau salah eja dan lain sebagainya [15]. Proses pembelajaran dengan pendekatan *multiple intelligences* mampu membekali peserta didik dengan beragam jenis kecerdasan yang kemudian dapat dikembangkan secara mandiri dalam kehidupan sehari-hari.

Mampu Menyelenggarakan dengan Memanfaatkan Teknologi Informasi

Guru sains di era 4.0 dituntut kreatif dan inovatif dalam mengkolaborasikan proses pembelajaran dengan teknologi. Sebagaimana yang telah dibahas di awal bahwa, teknologi sudah bukan merupakan hal asing bagi generasi Y dan generasi Z. Bahkan, kehidupan mereka sehari-hari sudah tidak bisa lagi dipisahkan dengan perangkat berbasis jaringan internet. Oleh karena itu, pelibatan unsur teknologi dalam pembelajaran menjadi sesuatu yang sangat penting dengan beberapa alasan, seperti untuk membangkitkan ketertarikan peserta didik terhadap aktivitas belajar, menyajikan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan gaya hidup dan pola pikir peserta didik sehari-hari, memperkaya sumber belajar, meningkatkan efektivitas kegiatan pembelajaran dan lain sebagainya. Dalam hal penerapan teknologi pembelajaran, guru dapat mengacu pada prinsip *The TPACK Framework* yang secara umum meliputi tiga komponen yaitu *content*, *pedagogy*, dan *technology*. Komponen-komponen ataupun badan pengetahuan tersebut kemudian saling berinteraksi sehingga membentuk irisan-irisan dalam area PCK (*Pedagogical Content Knowledge*), TCK (*Techno-*

logical Content Knowledge), TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*), dan TPACK (*Technology, Pedagogy, and Content Knowledge*) [16].

Peningkatan mutu dan kualitas pembelajaran baik di level sekolah dasar, menengah, hingga ke perguruan tinggi harus terus-menerus diupayakan. Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi periode 2014-2019, Mohammad Nasir menyatakan bahwa *disruption technology* atau gangguan teknologi akan berdampak pada munculnya profesi atau bidang pekerjaan baru yang berbasis pada kombinasi teknologi antara lain: (a) *Internet of Things*, (b) *Artificial Intelligence*, (c) *New Materials*, (d) *Big Data*, (e) *Robotics*, (f) *Augmented Reality*, (g) *Cloud Computing*, (h) *Additive Manufacturing 3D Printing*, (i) *Nanotech & Biotech*, (j) *Genetic Editing*, serta (k) *E-Learning* [17]. Beberapa media yang dapat digunakan dalam pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) adalah:

a. Internet, merupakan jaringan komputer global sebagai media utama/media yang sesungguhnya dalam pendidikan berbasis TI karena mendasari terciptanya beberapa model pembelajaran seperti *e-learning*, *distance learning*, *web based learning*, dan lain-lain. Keberadaan internet menjadikan akses dan distribusi informasi maupun pengetahuan yang berkaitan dengan materi pelajaran menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Pemanfaatan dalam kegiatan pembelajaran dapat berupa tiga bentuk, yaitu:

- 1) *Web Course*, yaitu penggunaan internet dalam pembelajaran tanpa memerlukan tatap muka. Keseluruhan bahan belajar, diskusi, konsultasi, penugasan, latihan dan ujian disampaikan/didisposisikan melalui internet baik melalui *e-mail*, *chat room*, *bulletin board* maupun *online conference*. Bentuk pembelajaran seperti ini umumnya digunakan untuk pembelajaran jarak jauh (*distance*

education). Aplikasi bentuk ini antara lain *Virtual Campus/University*.

- 2) *Web Centric Course*, di mana sebagian bahan belajar, diskusi, konsultasi, penugasan, dan latihan disampaikan melalui internet, sedangkan ujian dan sebagian konsultasi, diskusi maupun latihan dilakukan secara tatap muka. Presentasi tatap muka lebih sedikit dibandingkan penggunaan internet. Bentuk ini banyak diterapkan di perguruan tinggi yang menerapkan sistem belajar *off campus*.
 - 3) *Web Enhanced Course* atau dikenal dengan *Web Lite Course*, yaitu penggunaan internet yang lebih berposisi sebagai penunjang kegiatan pembelajaran tatap muka. Dalam hal ini, pembelajaran tatap muka lebih dominan. Penerapan sistem ini umumnya digunakan sebagai langkah awal dalam penerapan pembelajaran berbasis internet.
- b. Intranet, yaitu sistem pembelajaran dengan karakteristik sebagaimana dengan basis internet namun dengan area yang lebih sempit/bersifat lokal (misal dalam suatu kelas, sekolah, gedung, atau antar gedung). Umumnya penggunaan intranet dilakukan apabila terjadi hambatan terkait penggunaan infrastruktur internet.
 - c. *Mobile Phone (Smart Phone)*, yaitu proses pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi telepon selular yang kian maju dan berkembang. Teknologi telepon selular umumnya dapat digunakan untuk mengakses materi pelajaran. Pembelajaran seperti ini biasa disebut dengan *M-Learning (Mobile Learning)*.
 - d. *CD-ROM/Flash Disk*. Umumnya, CD ROM dan flash disk digunakan untuk menyimpan materi pelajaran dan cenderung digunakan

apabila koneksi jaringan internet ataupun intranet belum tersedia [18].

Mampu Memfasilitasi Pengembangan Moral

Guru sains juga harus mampu memfasilitasi penumbuhkembangan moral serta karakter pada peserta didik sebagai penyeimbang arus budaya maupun ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang semakin dinamis. Permasalahan karakter menjadi permasalahan sendiri bagi generasi X dan Y. Salah satunya adalah terkait generasi muda yang mudah menghujat dan berbicara kotor di media sosial. Roberts dan Gilbert menyatakan bahwa pola jejaring sosial yang negatif dapat saja terjadi, misalnya terlalu kritis ataupun saling menuntut satu sama lain, atau memperkuat atau mendorong perilaku yang membahayakan atau antisosial, di mana komunikasi-komunikasi semacam itu tak jarang hingga menimbulkan problematika yang berujung pada meja hijau [19].

Penanaman karakter peserta didik dapat dilakukan terintegrasi dengan materi yang disampaikan guru. Misalnya, dengan mengganti peran peserta didik dari sekedar ‘menerima’ pengetahuan menjadi ‘pengkonstruksi’ pengetahuan. Penggantian peran tersebut dapat mendorong peserta didik untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran di kelas. Dengan demikian, peserta didik secara tidak langsung dapat terfasilitasi dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan logis, rasa ingin tahu, toleransi, dan tanggung jawab [20]. Selain itu, guru juga dapat menanamkan nilai-nilai islam dengan mengintegrasikan ayat-ayat al-qur’an dalam pembelajaran sains (biologi) [21]. Ataupun juga dengan memanfaatkan jejaring sosial untuk menanamkan karakter religious pada diri peserta didik [22].

Selain beberapa rekomendasi yang sudah dijabarkan, berikut dirinci pula beberapa kompetensi yang harus diperhatikan guru dalam rangka meningkatkan kemampuan profesiona-

lismenya di era revolusi industri 4.0, yakni meliputi: (1) *educational competence*, yaitu kemampuan guru yang berkaitan dengan kompetensi mendidik atau menyelenggarakan pembelajaran berbasis *Internet of Things (IoT)* sebagai *basic skill*; (2) *competence for technological commercialization*, yaitu kompetensi guru dalam membawa ataupun mengarahkan peserta didik untuk memiliki sikap *entrepreneurship* (kewirausahaan) berbasis teknologi dan hasil karya inovasi peserta didik; (3) *competence in globalization*, yaitu kemampuan *hybrid* dan kemampuan dalam memecahkan masalah secara unggul (*problem solver competence*) sehingga tidak gagap terhadap berbagai budaya dan sekaligus mampu memberdayakan *lifeskill* pada peserta didik; (4) *competence in future strategies*, yaitu kemampuan dalam memprediksi kondisi, peluang-peluang, maupun tantangan yang dapat terjadi di masa depan; serta (5) *conselor competence*, yaitu kemampuan guru dalam menjalankan tugas sebagai seorang konselor/psikolog guna menangani masalah-masalah psikologis peserta didik seperti terkait stres akibat tekanan dari keadaan yang semakin kompleks [6].

Tugas guru sains di era 4.0 mencakup area yang luas. Selain fokus dalam menjalankan tugas profesionalnya di sekolah, guru seharusnya juga meningkatkan kepekaan terhadap kondisi realitas peserta didik di luar sekolah. Kondisi peserta didik di luar sekolah seringkali luput dari perhatian baik para guru maupun orang tua. Seakan peserta didik dalam keadaan baik dan normal seperti hari-hari biasa, namun para guru dan orang tua terkadang tidak mengetahui secara detail tentang bagaimana bentuk-bentuk maupun kondisi pergaulannya, apa yang sedang mereka pikirkan, apa saja jenis tayangan di media sosial seperti youtube yang sering ditonton, apa tren pergaulan yang sedang banyak digandrungi, nilai-nilai apa atau bahkan potensi keburukan apa

yang dapat diperoleh dari pergaulan maupun dunia maya dan lain sebagainya. Dalam hal ini, koordinasi antara guru dan para orang tua sangat dibutuhkan untuk menghadirkan pola pendidikan maupun pola pengasuhan yang menyeluruh dan sekaligus dengan pengawasan yang lebih intens namun tetap proporsional. Kondisi ini tidak bisa dipandang remeh mengingat beragam jenis tayangan maupun konten di media sosial sangat beragam, di mana hampir setiap orang dapat membuat akun pribadi yang cenderung bebas mengunggah konten video apapun tanpa adanya standar kebaikan yang jelas untuk bisa menjadi contoh bagi para generasi penerus

PENUTUP

Pembelajaran di era 4.0 juga membutuhkan guru dengan kemampuan yang sangat baik. Guru dituntut untuk lebih memahami dan juga menghayati rumusan standar kompetensi utama yang meliputi kompetensi pedagogik, personal, sosial, dan profesional. Guru sains harus memahami hakikat sains itu pula, yang meliputi produk, proses, dan nilai serta sikap. Pemahaman terhadap hal tersebut diharapkan dapat berimplikasi kepada kompetensi guru sains, di mana hendaknya mampu membelajarkan sains dengan pendekatan saintifik, menerapkan pembelajaran yang kontekstual, menyelenggarakan pembelajaran berbasis teori *multiple intelligences* dan mampu menyelenggarakan pembelajaran berbasis ICT dengan berbagai bentuk desain yang sesuai dan juga meningkatkan kepekaannya terhadap kondisi sosial peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sangat penting dalam rangka menentukan program pendampingan yang terbaik hingga mampu mendukung penumbuhkembangan kepribadian dan juga keterampilan peserta didik. Kegiatan pembelajaran yang berhasil akan mampu

memberikan kontribusi yang signifikan bagi perubahan sikap dan perilaku peserta didik sekaligus berimplikasi positif terhadap pengembangan pengetahuan dan keterampilannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Y. Apsari, M. D. Rama, and E. Prasetyo, "Pemanfaatan Teknologi Bagi Generasi Millennial: Konseling Berbasis Teks Menggunakan Riliv-Aplikasi Android," *J. Exp.*, vol. 6, no. 1, pp. 45–49, 2018.
- [2] S. R. D. Setiawan, "Setelah Millennial dan Gen Z, Muncul Generasi Alpha?," 2019.
- [3] B. Sumintono, "Pembelajaran Sains, pengembangan ketrampilan sains dan sikap ilmiah dalam meningkatkan kompetensi guru," *Al Bidayah J. Pendidik. Dasar Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 63–85, 2010, [Online]. Available: <http://eprints.utm.my/11660/>.
- [4] A. Khoiri, "Analisis Kritis Pendidikan Sains Di Indonesia: (Problematika, Solusi dan Model Keterpaduan Sains Dasar)," *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 6, no. 1, p. 19, 2020, doi: 10.32699/spektra.v6i1.132.
- [5] *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen*. 2005.
- [6] D. Lase, "Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0," *Sundermann J. Ilm. Teol. Pendidikan, Sains, Hum. dan Kebud.*, vol. 12, no. 2, pp. 28–43, Nov. 2019, doi: 10.36588/sundermann.v1i1.18.
- [7] R. Faslah, "Pemanfaatan Internet Dalam Pengembangan Konsep IPS dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Bermakna," *Econosains J. Online Ekon. dan Pendidik.*, vol. 9, no. 2, pp. 161–170, 2011, doi: 10.21009/econosains.0092.07.
- [8] M. Abduh, "Interaksi pada pendekatan saintifik (kajian teori scaffolding)," in *Seminar Nasional Pendidikan PGSD UMS & HDPGSDI Wilayah Jawa*, 2017, pp. 307–318.
- [9] Musfiqon and Nurdyansyah, *Pendekatan Pembelajaran Sainstifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015.
- [10] Fahmi, "Strategi Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Untuk," in *Conference: Seminar Nasional Pendidikan IPA "Mengembangkan Keterampilan Beripikir Tingkat Tinggi Melalui Pembelajaran IPA"*, 2017, no. September 2016, pp. 121–128.
- [11] A. Kadir, "Konsep Pembelajaran Kontekstual Di Sekolah," *Din. Ilmu*, vol. 13, no. 1, pp. 17–38, 2013, [Online]. Available: http://journal.iain-samarinda.ac.id/index.php/dinamika_ilmu/article/view/20.
- [12] H. Gardner and T. Hatch, "Multiple Intelligences Go to School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligences," *Educ. Res.*, vol. 18, no. 8, pp. 4–10, 1989, doi: 10.3102/0013189X018008004.
- [13] M. Zhou and D. Brown, *Educational Learning Theories*, 2nd ed. 2017.
- [14] S. Andriyani, "Implementasi Strategi Multiple Intelligences pada Pembelajaran Bahasa Inggris (Studi Kasus di SD Inklusi Semai Jepara)," *At-Tarbawi J. Kaji. Kependidikan Islam*, vol. 2, no. 2, p. 121, 2017, doi: 10.22515/attarbawi.v2i2.829.
- [15] T. Musfiroh, *Pengembangan Kecerdasan Majemuk*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2010.
- [16] M. J. Koehler, P. Mishra, and W. Cain, "What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?," *J. Educ.*, vol. 193, no. 3, pp. 13–19, 2013, doi: 10.1177/002205741319300303.
- [17] D. Yunanto, S. Herlina, S. Boediono, A. Pravita, and M. S. Fajri, "Kreatif dan Inovatif di Era Revolusi Industri 4.0," *Kemenristekdikti*, vol. 8, no. I, Jakarta, pp. 1–56, 2018.
- [18] T. Andriani, "Sistem Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi," *Sos. Budaya Media Komun. Ilmu-Ilmu Sos. dan Budaya*, vol. 12, no. 1, 2015.
- [19] M. M. Pandie and I. T. J. Weismann, "Pengaruh Cyberbullying Di Media Sosial Terhadap Perilaku Reaktif Sebagai Pelaku Maupun Sebagai Korban Cyberbullying Pada Siswa Kristen SMP Nasional Makassar," *J. Jaffray*, vol. 14, no. 1, pp. 43–62, 2016, doi: 10.25278/jj.v14i1.188.43-62.
- [20] H. Sulistyaningrum, A. Winata, and S. Cacik, "Analisis Kemampuan Awal 21st Century Skills Mahasiswa Calon Guru SD," *J. Pendidik. Dasar Nusant.*, vol. 5, no. 1, p. 142, 2019, doi: 10.29407/jpdn.v5i1.13068.

- [21] A. Yaqin, "Integrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Dalam Pembelajaran Sains (Biologi) Berdasarkan Pemikiran Ian G. Barbour," *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 6, no. 1, p. 78, 2020, doi: 10.32699/spektra.v6i1.119.
- [22] A. R. Anis Rahmawati, "Integrasi Sains Islam Penggunaan Jejaring Sosial Dalam Pembentukan Karakter Siswa," *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 4, no. 1, p. 49, 2018, doi: 10.32699/spektra.v4i1.45.