



(MUDIMA)



Implications of Natural Science Physics Materials and Characteristics of Net Generations for 21st Century Competency Development

Meili Yanti

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sulawesi Barat

Corresponding Author: Meili Yanti meiliyanti@unsulbar.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Net Generations, Physics, 21 Century Skills

Received : 3 October

Revised : 20 October

Accepted : 22 November

©2022 Yanti: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

The changes facing the world are complex and require new competencies to deal with them. The entry of the 21st century forces all parties to seek to develop themselves in order to compete in the international market. Also with Education, especially in Indonesia. This is the view for the teacher, the government and the students themselves. So, the purpose of this article is to provide an explanation of the role characteristics of Net Generations as students faced by teachers and the depth and breadth of KD Curriculum 2013 to 21st century competencies of the learners. The analytical method used is documentation study, by collecting documents about PISA 2015 and Curriculum syllabus 2013. The analysis results show that the depth and extent conducted on KD 3.4 and 4.4 on temperature and heat topics obtained that the material has covered all basic competence demands. But not enough if you want to develop literacy science and technology of learners so less recommended to help improve the competence of the 21st century.

Implikasi Materi IPA Fisika dan Karakteristik Net Generations terhadap Pengembangan Kompetensi Abad 21

Meili Yanti

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sulawesi Barat

Corresponding Author: Meili Yanti meiliyanti@unsulbar.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Generasi Net, Fisika, Keterampilan Abad 21

Received : 3 Oktober

Revised : 20 Oktober

Accepted : 22 November

©2022 Yanti: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Perubahan yang dihadapi dunia sangat kompleks dan membutuhkan kompetensi baru untuk menghadapinya. Masuknya abad ke-21 memaksa semua pihak untuk berusaha mengembangkan diri agar dapat bersaing di pasar internasional. Begitu juga dengan Pendidikan khususnya di Indonesia. Ini adalah pandangan bagi guru, pemerintah dan siswa itu sendiri. Maka, tujuan artikel ini adalah untuk memberikan penjelasan tentang karakteristik peran Generasi Net sebagai siswa yang dihadapi oleh guru dan kedalaman dan keluasan KD Kurikulum 2013 hingga kompetensi abad 21 peserta didik. Metode analisis yang digunakan adalah studi dokumentasi, dengan mengumpulkan dokumen tentang PISA 2015 dan silabus Kurikulum 2013. Hasil analisis menunjukkan bahwa kedalaman dan keluasan yang dilakukan pada KD 3.4 dan 4.4 pada materi suhu dan kalor diperoleh bahwa materi telah mencakup semua tuntutan kompetensi dasar. Namun tidak cukup jika ingin mengembangkan literasi IPTEK bagi peserta didik sehingga kurang disarankan untuk membantu meningkatkan kompetensi abad 21.

PENDAHULUAN

Abad 21 yang sedang dihadapi ini merupakan satu tantangan bagi bangsa Indonesia. Tantangan tersebut disebabkan oleh globalisasi, liberalisasi, internasionalisasi, pengembangan informasi dan komunikasi teknologi. Perubahan ini menjadi satu beban tersendiri bagi sistem pendidikan di Indonesia. Arah dan desain pendidikan sebaiknya selalu merespon perkembangan pendidikan global yang terjadi baik dalam lingkup nasional maupun internasional. Hal ini diperlukan agar generasi bangsa senantiasa mampu merespon berbagai tantangan dan permasalahan baik dalam kehidupan bermasyarakat, lingkungan dan kemajuan IPTEK, industri dan budaya.

Pendidikan di abad 21 adalah tentang pengembangan intelegensi (Tan, 2003). Sehingga misi pendidikan Indonesia adalah berupaya untuk mempersiapkan siswa dapat berkompentensi tingkat dunia. Oleh karena itu sistem pendidikan harus memahami dan menggalakkan keterampilan abad 21 sebagai konteks standar akademik yang lebih ketat. Upaya yang telah dilakukan adalah penyesuaian konten kurikulum yang mengarah pada pengembangan relevansi fisik, emosional, spiritual dan kontekstual terhadap kebutuhan masa depan.

Masuknya abad 21 juga membawa perubahan karakteristik siswa yang jauh berbeda dari beberapa tahun sebelumnya. Siswa yang dihadapi pada abad ini adalah siswa yang merupakan generasi Z atau pada artikel ini disebut net generations. Ciri khasnya yang ingin memperoleh informasi dengan cepat dan akurat membuat guru bekerja lebih banyak. Hal itu membuat eksistensi guru terancam jika tidak ditunjang dengan kompetensi yang lain. Era internet memiliki implikasi yang jauh melampaui penyampaian guru. Akses informasi dan pencarian ada dalam satu klikan mouse. Oleh karena itu penggunaan internet perlu peninjauan ulang, adakalanya siswa justru mengakses konten yang tidak relevan dengan materi.

Oleh karena itu dibutuhkan satu kompetensi guru untuk menyajikan materi yang relevan dan dapat dimaknai siswa. Informasi bisa diperoleh dimanapun dan kapanpun, namun pemaknaan informasi tersebut masih harus didampingi oleh guru. Meskipun tidak sepenuhnya guru yang harus menyampaikan informasi didepan kelas (Teacher center) dan menampung semua informasi dari guru

(AlAsmari, 2015). Pembelajaran Student center juga menjadi ciri dari Net Generations.

Generasi yang dihadapi guru adalah Net Generations yang merupakan output dari sistem pendidikan abad 21, maka guru harus mampu mengintegrasikan materi yang dibuat dengan kompetensi abad 21. Materi yang suhu dan kalor dianalisis kedalaman dan keluasan serta keterkaitannya dengan soal PISA 2015. Soal tersebut merupakan kerangka internasional yang sangat baik dalam menerjemahkan kemampuan literasi sains dan literasi teknologi peserta didik. Pengujian literasi sains oleh PISA dilaksanakan terhadap usia anak-anak kurang lebih 15 tahun (siswa Sekolah Menengah Pertama). Oleh karena itu, perhatian terhadap pembelajaran sains sangat penting dikaji. Ruang lingkup mata pelajaran IPA di SMP lebih menekankan pengamatan fenomena alam.

Materi suhu dan kalor dipilih karena memungkinkan untuk dilakukan pengamatan dan topik ini juga termasuk dalam soal PISA 2015. Beberapa soal berkaitan dengan materi suhu dan kalor yang dikaitkan dengan materi yang lain. Hal ini yang mendasari dilakukan analisis terhadap kesesuaian KD Kurikulum 2013 dengan soal PISA

Berdasarkan uraian diatas maka tujuan dari artikel ini memberikan gambaran keluasan dan kedalaman KD 3.4 dan 4.4 tentang suhu dan kalor serta kaitannya dengan soal PISA 2015. Sehingga memberikan gambaran bagi guru bagaimana menyajikan materi yang mampu mengembangkan kompetensi abad 21 siswa tanpa mengabaikan karakteristik Net generations yang lebih dinamis.

METODE

Metode analisis digunakan adalah dengan cara studi dokumentasi. Studi dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan kepada subjek yang diteliti melainkan pada dokumen dan arsip (Sugiyono, 2013). Dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seorang. Analisis materi yang dilakukan adalah dengan mengkaji kedalaman dan keluasan KD 3.4 dan 4.4 Topik suhu dan kalor pada kurikulum 2013 dan kesesuaiannya dengan soal-soal pada dokumen soal PISA 2015

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kompetensi Abad 21

Konstruksi dari sebuah kompetensi adalah melalui tindakan dan tujuan yang menilai adanya maksud dan kesimpulan. Perlu pembiasaan dan tindakan yang tepat untuk melahirkan kompetensi yang dimiliki seseorang. Kompetensi tidak datang begitu saja. Terlebih jika terjadi perubahan lingkungan dari satu fase ke fase selanjutnya. Seperti yang telah dialami saat ini adalah masuknya abad 21 yang berdampak bagi seluruh aspek kehidupan manusia. Aspek pendidikan tidak dapat menghindari dari perubahan ini, untuk itu baik siswa ataupun guru perlu mempersiapkan diri.

Mempersiapkan siswa untuk bekerja, hidup berwarga negara dan hidup di abad 21 merupakan hal yang menakutkan. Globalisasi, teknologi baru, kompetisi internasional dan tantangan politik membuat pengetahuan dan keterampilan sangat dibutuhkan siswa. Berdasarkan 4 pilar dari (UNESCO, 2015) ada empat kompetensi belajar yang potensial untuk dimiliki siswa.

1) Learning to know

Hal ini telah umum disetujui untuk menjadi sebuah kompetensi. Seperti mengidentifikasi topik inti pada sebuah objek. Berkaitan dengan hal tersebut, ahli pendidikan menekankan bahwa sekolah harus memasukkan tema interdisipliner menjadi sebuah mata pelajaran (Salas-Pilco, 2013). Peserta didik abad kedua puluh juga harus berkomitmen pada diri mereka sendiri belajar seumur hidup, mereka harus terus menilai apa yang mereka tahu dan masih perlu mengerti untuk sukses dalam pekerjaan dan kehidupan (Gijsbers, 2012).

2) Learning to do

Baik siswa maupun orang dewasa keduanya butuh pengetahuan akademis dan terapan, Mereka juga harus bisa 'Menghubungkan pengetahuan dan keterampilan, pembelajaran dan kompetensi, dan pembelajaran aktif (Carneiro, 2007) . Hasil dari Learning to do adalah kemampuan untuk melakukan sesuatu. Seperti berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi dan kolaborasi Kreativitas dan Inovasi dan lain-lain. Hal itulah yang membuat desain pembelajaran di sekolah diarahkan menggunakan pendekatan diatas. Sehingga siswa terbiasa sebelum memasuki dunia kerja.

3) Learning to be

Penguasaan pengetahuan dan keterampilan merupakan bagian dari proses menjadi diri sendiri

(learning to be). Hal ini erat sekali kaitannya dengan bakat, minat, perkembangan fisik, kejiwaan, tipologi pribadi anak serta kondisi lingkungannya. Misal : bagi siswa yang agresif, akan menemukan jati dirinya bila diberi kesempatan cukup luas untuk berkreasi. Dan sebaliknya bagi siswa yang pasif, peran guru sebagai kompas penunjuk arah sekaligus menjadi fasilitator sangat diperlukan untuk menumbuhkembangkan potensi diri siswa secara utuh dan maksimal. Menjadi diri sendiri diartikan sebagai proses pemahaman terhadap kebutuhan dan jati diri. Belajar berperilaku sesuai dengan norma dan kaidah yang berlaku di masyarakat, belajar menjadi orang yang berhasil, sesungguhnya merupakan proses pencapaian aktualisasi diri.

4) Learning to life together

Pada pilar keempat ini, kebiasaan hidup bersama, saling menghargai, terbuka, memberi dan menerima perlu dikembangkan disekolah. Kondisi seperti inilah yang memungkinkan tumbuhnya sikap saling pengertian antar ras, suku, dan agama.

Dengan kemampuan yang dimiliki, sebagai hasil dari proses pendidikan, dapat dijadikan sebagai bekal untuk mampu berperan dalam lingkungan di mana individu tersebut berada, dan sekaligus mampu menempatkan diri sesuai dengan perannya. Pemahaman tentang peran diri dan orang lain dalam kelompok belajar merupakan bekal dalam bersosialisasi di masyarakat (learning to live together).

Pendidikan di Indonesia harus diarahkan pada peningkatan kualitas kemampuan intelektual dan profesional serta sikap, kepribadian dan moral. Dengan kemampuan dan sikap manusia Indonesia yang demikian maka pada gilirannya akan menjadikan masyarakat Indonesia masyarakat yang bermartabat di mata masyarakat dunia.

(P21, 2008) telah mengidentifikasi keterampilan abad 21 yang sangat diperlukan peserta didik dan lulusan untuk berkompetisi di abad 21. Keterampilan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1) Berpikir kritis dan membuat pertimbangan tentang melimpahnya informasi yang muncul setiap hari didalam web, media massa, ataupun dirumah. Berpikir kritis dan membuat pertimbangan akan membantu seseorang menilai kredibilitas, akurasi dan manfaat informasi, menganalisis informasi, mengambil keputusan yang masuk akal dan bertanggung jawab.

2) Memecahkan masalah kompleks, terbuka, dan multidisiplin bahwa semua pekerja akan menghadapi masalah. Tantangan yang dihadapi oleh pekerja adalah mereka tidak akan menghadapi masalah dalam format tertutup dan juga tidak menghasilkan solusi (jawaban) tunggal, seperti yang sering ditemukan pada kebanyakan buku-buku teks, melainkan mereka akan menghadapi masalah dalam format yang lebih kompleks, tidak terstruktur dan memerlukan solusi ganda. Dunia kerja mengharapkan seorang pekerja yang mampu mengidentifikasi masalah, mencari solusi dan alternatif, dan menggali pilihan-pilihan baru jika pendekatan diterapkan tidak berhasil.

3) Kreatifitas dan berpikir *interpreneur*, yaitu sejumlah keterampilan yang berkaitan dengan kreasi pekerjaan. Hampir semua pekerjaan mengharapkan pekerjanya menguasai keterampilan berpikir kreatif, yaitu kemampuan berpikir yang tidak biasa, mengajukan pertanyaan yang tidak biasa, menghasilkan skenario baru, dan menghasilkan pekerjaan yang menakutkan. Seseorang harus mampu menciptakan pekerjaan bagi dirinya dan orang lain dengan pola pikir *interpreneur*, misalnya kemampuan mengorganisasikan dan mengambil kesempatan dan keinginan untuk mengambil resiko dan tanggung jawab.

4) Berkomunikasi dan berkolaborasi dalam tim yang anggotanya berasal dari orang-orang lintas budaya, geografis, dan/atau bahasa. Keterampilan ini sangat dibutuhkan ditempat kerja masyarakat global. Semua orang harus mampu berinteraksi dengan orang lain secara kompeten dan saling menghormati.

5) Menggunakan pengetahuan, informasi dan kesempatan secara inovatif untuk melakukan pelayanan-pelayanan dan proses baru dan menciptakan produk baru. Pasar global mengharuskan organisasi menemukan cara melakukan sesuatu dengan lebih baik secara cepat dan rutin. Perusahaan menginginkan pekerja yang dapat memberikan kontribusi yang sebesar-besarnya bagi kemajuan perusahaan.

6) Memiliki tanggung jawab finansial, kesehatan dan warga negara dan membuat pilihan-pilihan yang bijaksana. Setiap warga negara harus mampu menghemat dananya untuk merencanakan perawatan kesehatannya. Setiap orang memerlukan keterampilan ini karena pilihan-pilihannya semakin kompleks dan akibat keputusan yang salah dapat menghasilkan sesuatu yang membahayakan.

Berbagai perubahan yang terjadi karena abad 21 tidak hanya dititik beratkan kepada kompetensi yang harus dimiliki siswa. Namun hal tersebut juga sangat dipengaruhi oleh guru. Ada Instruksi kuat untuk profesionalisme guru dan pembelajaran profesional mandiri yang melibatkan praktik terbaik berbasis bukti dan fakta (Susan L. Jagger, 2012).

Di abad 21, pekerjaan guru merupakan pekerjaan yang kompleks dan tidak mudah seiring dengan perubahan besa r dan cepat pada lingkungan sekolah yang didorong oleh kemajuan ilmu dan teknologi, perubahan demografi, globalisasi dan lingkungan. Guru profesional tidak lagi sekedar guru yang mampu mengajar dengan baik melainkan guru yang mampu menjadi pembelajar dan agen perubahan sekolah, dan juga mampu menjalin dan mengembangkan hubungan untuk peningkatan mutu pembelajaran di sekolahnya. Untuk itu, guru membutuhkan pengembangan profesional yang efektif yaitu pembimbingan (Dewantoro, 2017). Pengembangan profesional yang dimaksud adalah dengan memberikan pelatihan yang struktur dan bahannya adalah materi-materi hasil penelitian (Genaro Zavala, 2017). Guru profesional perlu melakukan evaluasi melalui catatan anekdot selama pembelajaran berlangsung. Hal itu ditujukan untuk mengevaluasi kinerja siswa ataupun guru itu sendiri (Breunig, 2017).

Pendekatan, model, evaluasi dan strategi. Ada dua isu yang perlu diperhatikan juga adalah penilaian dan pelatihan guru. Penilaian tidak lagi selalu menggunakan standar yang ketat. Terlebih jika yang dinilai tidak didefinisikan dengan jelas (Ananiadou K, 2009). Selain cara menyajikan bahan ajar juga ikut berubah. Apakah guru tetap menyajikan sesuai buku atau sesuai KD yang telah dikaji kedalaman dan keluasannya sebelumnya.

Dalam abad ini masing-masing ilmu tidak lagi harus bekerja sendiri, melainkan berbagai cabang ilmu dapat bekerja sama. Tidak adalagi sekat antara ilmu sains, teknologi, sosial. Semua cabang ilmu adalah bagian dari satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Personalisasi, kolaborasi, komunikasi pembelajaran informal, produktifitas adalah kompetensi umum yang diharapkan untuk terus berkembang. Elemen – elemen tersebut adalah kunci dari suksesnya sebuah pembelajaran diabad 21 (Punie, 2013)

Pembelajaran Abad 21

Sifat pengetahuan dan pembelajaran global di abad ke-21 memerlukan definisi ulang ruang kelas dan lingkungan belajar yang mengenali bagaimana produksi pengetahuan saat ini adalah proses kolektif, global, dan beragam (Hillary. E Kahn, 2015).

Praktik pembelajaran dan pengajaran abad 21 harus membahas hubungan ruang fisis, sistem teknologi dan pembelajaran. Namun yang perlu diperhatikan adalah praktik belajar dan mengajar yang mendukung hubungan antar manusia. Interpretasi modern dari pengetahuan bukan lagi sekedar mengetahui, tetapi belajar untuk bekerja dengan menggunakan pengetahuan itu sendiri. Bukan lagi bekerja dengan menggunakan otot saja. Pemahaman akan pengetahuan yang lebih aktif ini termasuk menciptakan dan menggunakan pengetahuan itu untuk memecahkan masalah. Dengan cara ini kurikulum abad 21 berusaha menggunakan pengetahuan untuk mengembangkan kapasitas belajar (Springet, 2017).

Tantangan yang dihadapi adalah mengubah mindset guru terhadap cara melaksanakan pembelajaran di kelas. Sebaiknya guru

menghadirkan contoh-contoh yang real agar bisa dimaknai oleh peserta didik.

Menghadapai pembelajaran pada abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dalam berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan bekerja sama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah

Informasi, komputasi, otomasi, dan komunikasi merupakan empat komponen yang disampaikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sebagai ciri dari pendidikan abad 21 yang menyebabkan terjadinya pergeseran paradigma dalam pembelajaran. Alih-alih literasi informasi, keterampilan komputer, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses komunikasi serta keterampilan komunikasi menjadi sejumlah kemampuan yang harus dikuasai oleh seorang guru saat ini (Saripuddin, 2015).

Tabel. 1. Ciri Abad 21 Serta Model Pembelajaran yang Sesuai

Ciri Abad 21	Model Pembelajaran
Informasi Tersedia dimana dan kapan saja	Pembelajaran diarahkan untuk mendorong peserta didik mencari tahu dan berbagi sumber observasi bukan diberitahu saja
Komputasi lebih cepat memakai mesin	Pembelajaran diarahkan untuk mampu merumuskan masalah(bertanya), bukan hanya menyelesaikan masalah (menjawab)
Otomasi Menjangkau semua pekerjaan rutin	Pembelajaran diarahkan untuk melatih berfikir analitis(pengambilan keputusan) bukan berfikir mekanistik (rutin)
Komunikasi Dari mana saja dan kapan saja	Pembelajaran menekankan pentingnya kerja sama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah

Perubahan paradigma dimana Teacher-as-Director pada abad industrialisasi menjadi Teacher-as-Facilitator, Guide, dan Consultant, di era pengetahuan dan teknologi merupakan hal yang wajar, karena sumber dan bahan ajar tidak mengandalkan satu sumber saja.

P21 (Partnership for 21st Century Learning) mengembangkan framework pembelajaran di abad 21 yang menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan, pengetahuan dan kemampuan dibidang teknologi, media dan informasi, keterampilan pembelajaran dan inovasi serta keterampilan hidup dan karir (P21, 2015). Framework ini juga menjelaskan tentang keterampilan, pengetahuan dan keahlian yang harus dikuasai agar siswa dapat sukses dalam kehidupan dan pekerjaannya

Karakteristik Net Generations

Karakteristik siswa sebenarnya juga merupakan salah satu aspek dalam kondisi pembelajaran. Siswa yang sekarang belajar di jenjang SMP, pada umumnya sudah masuk dalam kategori Gen Z atau Net Generations, yaitu siswa yang lahir dari tahun 2000. Generasi ini adalah generasi yang hidup di era digital (digital native) tidak bisa hidup tanpa teknologi digital (Ivanova, 2009). 6 ciri dari Net generations menurut (Queen, 2015) yaitu:

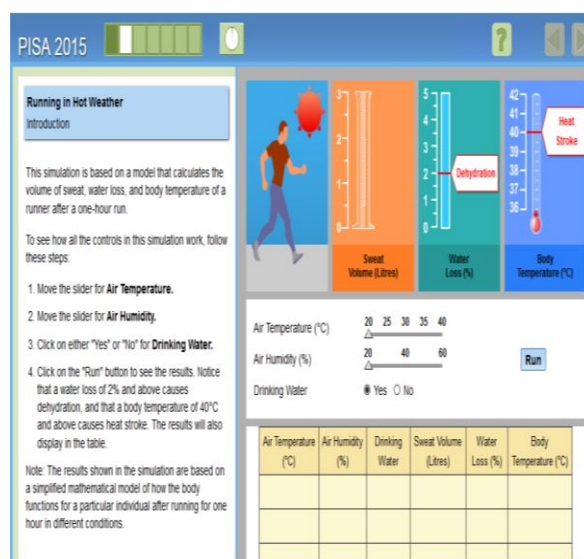
- 1) Tech Savvy (mahir berteknologi)
- 2) Prematurely mature (matang sebelum waktunya)
- 3) Pampered (manja – diperlakukan sangat baik oleh orang tua)
- 4) Empowered (terberdayakan – seperti miniatur orang dewasa saja – mau ngambil keputusan saja harus minta pendapat anak)
- 5) Risk averse (takut resiko),
- 6) Protected (terlindungi).

Orang tua dan guru seharusnya selau berada di depan anak. Mereka memiliki tanggung jawab terbesar dan peran yang paling penting untuk dilakukan. Namun seringkali orang tua dan guru bahkan tidak terlibat dalam keputusan yang dibuat oleh siswa. Bagaimanapun perkembangan atau perubahan tatanan kehidupan yang terjadi, mereka sebagai orang tua harus menanamkan nilai-nilai kehidupan yang pernah diperoleh ketika masih muda. Karena Nilai tersebut tidak akan berubah (Palfrey, 2008)

Melalui peraan guru siswa Net Generations diupayakan untuk mengembangkan pembelajaran yang mendalam melalui kegiatan yang melibatkan audio visual yang telah dirancang dengan cermat. Desain sumber belajar yang cermat dapat meningkatkan relevansi, mendorong diskusi dan debat untuk memberikan kesempatan untuk refleksi kritis siswa (Watkins, 2017)

Berdasarkan karakteristik tersebut, penting bagi guru untuk memahami bahwa mengajar Net Generations sangat berbeda dari generasi sebelumnya. Generasi ini menyukai sesuatu secara instan dan tidak memahami proses tentang apa yang terjadi. Selain itu ketergantungan mereka terhadap gadget juga menjadi tantangan tersendiri untuk para guru. Penggunaan gadget dari tahun ke tahun selalu meningkat secara signifikan (Kemkoinfo, 2016). Gadget seharusnya bisa menjadi sumber belajar Net Generations. Sehingga guru berupaya agar menyajikan materi dalam bentuk yang mudah diakses siswa

Soal PISA 2015 mengeluarkan satu tema tentang suhu dan kalor yang dipecah kedalam beberapa butir



Gambar 1. Gambaran Soal PISA

Peserta didik diminta untuk menggunakan simulasi diatas kemudian menjawab pertanyaan pada kolom sebelah kiri. Simulasi memungkinkan siswa untuk memanipulasi beberapa variabel seperti temperatur udara, kelembaman dan keadaan pelari (minum atau tidak). Keterangan yang diberikan sebelumnya jika pelari kekurangan 2% dari cairan

tubuhnya maka pelari tersebut akan dehidrasi sedangkan jika suhu udara sekitar 40°C maka pelari itu akan disengat oleh panasnya matahari. Tugas peserta didik adalah melihat hubungan beberapa variabel untuk menentukan apakah pelari dehidrasi atau tersengat matahari. Berdasarkan gambar tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak semua materi yang berada pada kedalaman dan keluasan materi KD 3.4 dan 4.4 dijabarkan dalam soal PISA. Sub materi yang muncul pada soal ini adalah tentang mekanisme menjaga kestabilan tubuh.

Kompetensi siswa pada abad 21 sangat kompleks jika patokannya adalah soal PISA 2015. Soal ini membutuhkan penalaran, berpikir kritis dan kreatif yang tinggi. Hal ini disebabkan karena dalam satu soal tidak hanya terdiri dari materi fisika saja, namun memasukkan materi biologi tentang metabolisme tubuh. Sehingga kemampuan akan literasi sains siswa akan sangat baik jika diuji dengan soal PISA.

Dari segi penyajian, soal ini tidak lagi dalam bentuk paper & pencil based test tetapi menggunakan simulasi komputer. Selain kemampuan literasi sains, peserta didik juga harus memiliki literasi teknologi, paling tidak untuk menggunakan simulasi tersebut. Karena semua jawaban ada pada simulasi itu.

Berdasarkan analisis ini sebaiknya guru selalu memerhatikan kedalaman dan keluasan pada KD yang akan diajarkan. Mengacu pada kompetensi guru profesional maka guru sebaiknya membelajarkan peserta didik untuk memahami penerapan konsep yang dipelajarinya pada kehidupan sehari-hari. Sebaiknya mungkin guru mereduksi materi yang tidak signifikan untuk dipelajari pada tingkatan SMP dan menggantikannya dengan kegiatan praktikum atau belajar dengan menggunakan simulasi. Mengingat bahwa literasi sains dan teknologi sangat mencerminkan kompetensi abad 21.

Kaitannya dengan subjek yang mengerjakan soal, karakter siswa yang dihadapi pada masa sekarang adalah Net generations. Generasi ini cenderung manja dan tidak lepas dari teknologi internet. Penggunaan media manipulatif dalam kegiatan pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa dan membantu siswa dalam memahami konsep yang abstrak (Widi Ardianto, 2017). Penggunaan video interaktif dan internet merupakan alat yang sangat dinamis untuk mendukung kolaborasi antar siswa (Patricia Comeaux, 2017). Hal ini bisa menjadi peluang bagi guru untuk menyajikan materi yang

dapat diakses kapan dan dimana saja sehingga menarik minat peserta didik untuk mempelajari materi tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kedalaman dan keluasan yang dilakukan pada KD 3.4 dan 4.4 tentang topik suhu dan kalor diperoleh bahwa materi tersebut telah mencakup semua tuntutan kompetensi dasar. Namun jika KD terkait yang digunakan sebagai pedoman bahan ajar untuk mengembangkan kompetensi abad 21, literasi sains dan teknologi masih belum cukup. Bahan ajar pada abad 21 tidak hanya menekankan pada kontennya, namun aplikasinya serta kolaborasinya dengan materi lain. Pengembangan kompetensi abad 21 juga dipengaruhi oleh karakteristik net generations.

Saran: Pengembangan kompetensi abad 21 siswa dapat diupayakan dengan melakukan berbagai cara. Sebaiknya guru IPA tidak terpaku dengan buku pelajaran dan melakukan praktikum untuk konsep yang dianggap perlu untuk dipraktekkan. Selain itu guru juga membiasakan peserta didik untuk menggunakan simulasi untuk melatih kemampuan literasi teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- AlAsmari, T. I. (2015). Instructors' Perceptions and Barriers of Learner-Centered Instruction in English at the University Level. *Journal Higher Education*, 38-51.
- Ananiadou K, M. C. (2009). *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. Paris: OECD Publishing.
- Breunig, M. (2017). Experientially Learning and Teaching in a Student-Directed Classroom. *Journal of Experiential Education Vol 40, Issue 3*, , 213 - 230.
- Carneiro. (2007). The big picture: understanding learning and meta-learning challenges. . *European Journal of Education*, 151-172.

- Dewantoro, H. (2017). *Kompetensi Guru Abad 21 Sebagai Tuntutan Pembelajaran Guru*. Retrieved from Media Pendidikan Indonesia: <https://silabus.org/kompetensi-guru-abad-21/>
- Djelita, R. D. (2015). Pemilihan Dan Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Sebagai Tuntutan Profesionalisme. *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya; Volume 5*, 1-8.
- Genaro Zavala, H. A. (2017). Innovative Training of In-service Teachers for Active Learning: A Short Teacher Development Course Based on Physics Education Research. *Journal of Science Teacher Education*, 559-572.
- Gijsbers, G. a. (2012). *The future of learning: a foresight study on new ways to learn new skills for future jobs*. Retrieved from European Foresight Platform (EFP) Brief: http://www.foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2012/08/EFP-Brief-No.-222_Future-of-Learning.pdf
- Hillary. E Kahn, M. A. (2015). Global Learning Through Difference : Considerations for Teaching, Learning, and the Internationalization of Higher Education. *Journal Of Studies in Internal Education Vol 21, Issue 1*, 52-64.
- Ivanova, S. (2009). The New Generations of Students and the Future of e-Learning in Higher Education. *Proceeding of the International Conference on e-Learning and the Knowledge Society*. Berlin: Berlin University of Applied Sciences.
- Kemkoinfo. (2016). *Kajian kelanjutan 5G di Indonesia*. Jakarta: Badan Litbang SDM.
- Litbang. Kemdikbud (2013). Kurikulum 2013 Pergeseran Paradigma belajar abad 21.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD Publishing.
- P21. (2008). *The Partnership for 21st Century skills*. Retrieved from P21 Framework defenitions: www.newtecheork.org
- Palfrey, G. (2008). *Born digital: Understanding the first generation of digital natives*. New York: Basic books.
- Patricia Comeaux, R. H. (2017). Students as Scientists: Using Interactive Technologies and Collaborative Inquiry in an Environmental Science Project for Teachers and Their Students. *Journal of Science Teacher Education*, 235-352.
- Punie, R. (2013). The future of learning 2025:developing a vision for change. *Journal of Future Learning Vol. 1*, 3-17.
- Queen, M. (2015). *Ready or Not Here Come Gen Z*. New York (ONLINE).
- Salas-Pilco. (2013). Evolution of the framework for 21st century competencies. *Knowledge & Management. An International Journal, Vol. 5, No. 1*, , 10-24.
- Saripuddin, U. (2015). *Pengembangan Model Pembelajaran Abad 21 Dengan Menggunakan Teknologi Web 2.0*. Retrieved from Research gate: https://www.researchgate.net/publication/319702062_Pengembangan_Model_Pembelajaran_Abad_21_Dengan_Menggunakan_Teknologi_Web_20
- Springet, R. (2017). *21 century learning and teaching practice*. Sydney, Australia: Edu Tech.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susan L. Jagger, L. D. (2012). Mind the Gap: Looking for Evidence-Based Practice of Science Literacy for All in Science

- Teaching Journals. *Journal of Science and Education*, 557-577.
- Tan, O.-S. (2003). *Problem-Based Learning Innovation: Using Problems to Power Learning in the 21st Century*. Singapore: Cengage Learning.
- Trilling, B. a. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*,. 978-0-47-055362-6.
- UNESCO. (2015). *THE FUTURES OF LEARNING*. Education Research and Foresight.
- Watkins. (2017). *Fostering Deep Learning and Critical Thinking Amongst Net Generation Learners*. Singapore: Contemporary Research in Technology Education. Contemporary Issues in Technology Education. Springer.
- Widi Ardianto, C. S. (2017). PEMBELAJARAN SAINTIFIK BERBANTUAN MEDIA MANIPULATIF UNTUK MEMAHAMKAN KONSEP PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN BILANGAN BULAT. *Jurnal Pendidikan ; Teori Penelitian dan Pengembangan*, 694-705.