

Elemen Kunci dari Siklus Pembelajaran *Modeling Instruction* dalam Proses Pembelajaran Keterampilan Abad 21

Imam Wicaksono

SMP Negeri 3 Panggang, Gunungkidul

Email: imam3panggang@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui: 1) Implementasi penggunaan *modeling instruction* dalam melatih keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreatifitas dan inovasi, serta komunikasi siswa, 2) Elemen kunci *modeling instruction* dalam proses melatih keterampilan abad 21. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti, dalam bentuk profil keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa. Untuk keterampilan berpikir kritis dan kreatifitas dan inovasi, data menggunakan perangkat pelaksanaan pembelajaran yang digunakan pada penelitian sebelumnya, untuk dianalisis dengan rubrik keterampilan kreativitas dan inovasi, serta referensi lain. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII (tujuh) SMP Negeri 3 Panggang pada tahun ajaran 2018/2019. Analisis data dilakukan secara kualitatif. *Modeling instruction* diintegrasikan dalam 2 model pembelajaran yang berbeda, inkuiri dan STEM. Profil keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa sama-sama mengalami perubahan, tetapi berbeda pada kuantitas kategori siswa. Proporsi siswa dibawah standar sama, tetapi proporsi siswa mendekati standar pada pembelajaran berbasis inkuiri lebih kecil daripada STEM, sedangkan siswa memenuhi standar lebih besar. Untuk keterampilan berpikir kritis serta kreativitas dan inovasi, kedua pembelajaran memuat kegiatan yang melatih keterampilan tersebut. STEM memiliki proporsi yang lebih daripada inkuiri, mengingat kompleksitas yang lebih tinggi serta siklus pembelajaran *modeling instruction* yang lebih banyak. Berdasarkan analisis, dapat disimpulkan: 1) *Modeling instruction* dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreatifitas dan inovasi serta komunikasi siswa, 2) Elemen kunci *modeling instruction* dalam melatih keterampilan abad 21 adalah pada fleksibilitas siklus pembelajaran (dapat diintegrasikan dalam bermacam model, metode bahkan konteks pembelajaran), kesesuaian tahapan siklus dengan tingkatan pemikiran, serta kontinuitas siklus yang dapat diulang (sebagai penguatan keterampilan).

Kata kunci: *Modeling Instruction*, berpikir kritis, kolaborasi, kreatifitas dan inovasi, komunikasi

The Key Element of Modeling Instruction's Learning Cycle in 21th Century Skills Learning Process

Abstract: This research aim to know: 1) implementation of modeling instruction in student's critical thinking, collaboration, creativity and innovation, and communication skill's training; 2) Modeling instruction's key element in 21 century skills training. This research uses previous research data in student's collaboration and communication profile. Data for Critical thinking and creativity and innovation uses learning implementation's material in previous research and other reference. Subject research is 7th grade student in 2018/2019 year periode. Data analysed in quantitative methode. Modeling instruction is integrated in 2 different learning model, inquiry and STEM. Student's skill in collaboration and communication change in different quantity of student's criteria. Student's proportion in "below standart" criteria is same, in "approaching standart" criteria, student in inquiry have less proportion than in STEM, but in "qualified standart" criteria inquiry have more proportion than STEM. In critical thinking and creativity and innovation, both learning model contain activity to train this skills. STEM have more proportion than inquiry, hinger complexity and more modeling instruction's learning cycle. Research conclution are: 1) Modeling instruction can implemented in student's critical thinking, collaboration, creativity and innovation and communication training; 2) Modeling instruction's key element in 21st Century Skills training is flexibility, compability, and repeatable and continuity of the learning cycle.

Keywords: *Modeling Instruction*, critical thinking, colaboration, creativity and innovation, communication.

PENDAHULUAN

Abad 21 menuntut manusia untuk dapat berkembang dan bertahan dengan cara yang berbeda. Tantangan yang dihadapi jauh berubah apabila dibandingkan dengan masa sebelumnya, dari yang bersifat rutin dan manual, menjadi tantangan yang dinamis dan kompleks. Tantangan tersebut dapat diselesaikan melalui penguasaan pengetahuan tingkat tinggi, keahlian berpikir serta kemampuan berkomunikasi yang kompleks (Trilling & Fadell, 2009:9). Keterampilan tersebut dirumuskan sebagai keterampilan abad 21.

Negara-negara yang tergabung dalam *Organisasi for Economic Cooperation dan Development (OECD)* setiap 3 tahun menyelenggarakan ujian dalam bidang, IPA, Matematika dan Membaca. Tes tersebut dikenal dengan nama *PISA (Programme for International Student Assessment)*. Pencapaian siswa Indonesia dalam bidang IPA pada tahun 2015 berada dibawah rata-rata capaian negara-negara OECD. Rata-rata negara OECD mencapai skor 493, sedangkan Indonesia mencapai skor 403 (OECD, 2016). Ketertinggalan dalam tes ini menjadi sebuah permasalahan yang penting untuk diselesaikan mengingat tantangan siswa pada saat ini dan yang akan datang relatif semakin berat.

Pendidikan memiliki peran yang vital dalam pencapaian skor PISA. Salah satu negara yang memiliki skor pencapaian yang tinggi adalah Jepang yang memperoleh skor rata-rata 538. Pencapaian tersebut menunjukkan bahwa Jepang memiliki system pendidikan yang jauh lebih baik dibandingkan Indonesia. Berdasarkan pengamatan selama peneliti mendapatkan kesempatan untuk pelatihan selama 3 minggu di Nagoya Jepang, menunjukkan bahwa *performance* siswa saat pembelajaran memiliki motivasi yang tinggi, melakukan proses pembelajaran sesuai perencanaan guru, kolaborasi antar sesama terlihat baik. Mereka memiliki keterampilan komunikasi yang baik dengan sesama siswa maupun dengan peneliti yang saat itu melakukan pengamatan pembelajaran. Di luar pembelajaran, terlihat siswa Jepang melakukan segala sesuatu dengan efektif, tertib serta memanfaatkan setiap waktu luang dengan baik. Saat di jalan, kereta, maupun saat istirahat digunakan untuk melakukan hal-hal yang positif. Terkait dengan dukungan pemerintah/*perfecture*, pendidikan di Jepang sangat didukung, ditandai dengan berbagai sarana pendidikan yang melimpah di area umum.

Modeling Instruction (MI) merupakan sebuah pendekatan dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Pendekatan ini memiliki 3 tahapan siklus pembelajaran yang meliputi membuat, mengembangkan dan mengelaborasi, serta mengaplikasikan model (Megowan-Romanowicz, 2016). Terdapat beberapa aktivitas siswa yang menarik dalam tiap tahapan *MI* yakni diskusi kelompok kecil, diskusi kelas (*boardmeeting*), serta penggunaan *whiteboard (whiteboarding)* sebagai sarana mengkomunikasikan hasil proses pembelajaran dalam bentuk tulisan/gambar. Pendekatan ini memiliki potensi dan fleksibilitas untuk melatih keterampilan abad 21 kepada siswa.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu 3 bulan, dari April-Juni 2019, bertempat di SMP Negeri 3 Panggang, Gunungkidul.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII tahun ajaran 2018/2019. Siswa kelas tersebut berjumlah 28 orang yang terdiri 12 siswa perempuan dan 16 siswa laki-laki. Subjek ini dipilih karena berkaitan dengan materi pembelajaran, serta kurikulum yang diberlakukan pada kelas tersebut. Pada kelas ini diberlakukan kurikulum 2013.

Prosedur

Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 tahapan, yang meliputi pra pelaksanaan, penelitian, serta pasca penelitian. Tahapan awal ini dilakukan setelah terdapat beberapa indikasi permasalahan pada siswa kelas VII. Sekolah yang baru, dengan latar belakang kondisi siswa yang berbeda, tempat tinggal, serta tempat pendidikan sebelum menjadi siswa SMP Negeri 3 Panggang menjadi beberapa hal yang mendasari munculnya permasalahan di kelas. Pada tahapan pra penelitian dilakukan beberapa kegiatan yakni pencarian informasi sesuai dengan indikasi permasalahan yang dihadapi dan observasi awal guna pengukuran tingkat keterampilan siswa, penentuan jenis perlakuan, serta penyusunan perangkat pembelajaran.

Tahapan selanjutnya adalah penelitian. Pada tahapan ini dilaksanakan pemberian perlakuan serta pengambilan data. Pemberian perlakuan dilaksanakan dalam 2 materi pembelajaran, yaitu pemanasan global dan tata surya. Pada kedua materi ini, perlakuan diberikan dengan cara yang berbeda. Cara pertama, *modeling instruction* dilakukan secara murni sebagai pendekatan dalam pembelajaran inkuiri. Cara yang kedua dilakukan dengan mengintegrasikan jenis perlakuan pada STEM dalam pembelajaran IPA. Berkaitan dengan penerapan, dinyatakan bahwa *Modeling instruction* dalam pembelajaran berbasis inkuiri dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi, serta memiliki potensi untuk diintegrasikan dengan STEM (Wicaksono I., 2019). Dalam penelitian tersebut, *Modeling Instruction* diberikan kepada siswa melalui pembelajaran berbasis inkuiri, serta dilakukan kajian teori tentang potensi integrasinya dalam STEM. Selanjutnya peneliti melakukan penelitian lanjutan terkait implementasi *Modeling Instruction* dalam STEM, dan dihasilkan bahwa perpaduan tersebut juga dapat dilakukan dan berpengaruh pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi (Wicaksono I., 2019).

Pada tahapan pasca penelitian dilakukan analisis lanjutan berdasarkan laporan penelitian tersebut diatas, serta pelaporan akhir

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian ini terdiri dari 2 macam data kualitatif, yakni data hasil penelitian, serta data hasil kajian literatur. Data hasil penelitian dikhususkan pada keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Sedangkan data keterampilan berpikir kritis dan kreatifitas, data berasal dari berbagai literatur. Literatur yang dimaksudkan termasuk rubrik pengamatan keterampilan, rencana pelaksanaan pembelajaran yang disusun, serta kajian teoritis pada buku, maupun hasil penelitian sebelumnya.

Pengumpulan data hasil penelitian dilakukan dengan teknik observasi, melalui lembar instrumen pengamatan keterampilan yang dilengkapi dengan rubrik. Sedangkan data literatur didapatkan melalui kajian/telaah sari berbagai buku teks, maupun hasil penelitian.

Rubrik keterampilan kolaborasi didasarkan pada beberapa kriteria kinerja individu, meliputi: 1) menerima tanggungjawab sebagai anggota kelompok, 2) kontribusi terhadap kelompok, 3) menghormati orang lain, 4) membuat dan mengikuti kesepakatan, 5) mengorganisasikan pekerjaan, serta, 6) bekerja sebagai sebuah kelompok. Keterampilan komunikasi didasarkan pada 1) kriteria penjelasan ide dan informasi, 2) organisasi, 3) mata dan tubuh, 4) suara, 5) alat bantu presentasi, 6) respon terhadap pertanyaan audiens, serta 7) partisipasi dalam presentasi kelompok. Data yang didapatkan dari penggunaan rubrik ini adalah klasifikasi keterampilan siswa dalam tiap kriteria, yang terbagi ke klasifikasi dibawah standar, mendekati standar, dan mencapai standar. Pencapaian siswa didasarkan pada deskripsi pada tiap klasifikasinya. Untuk keterampilan berpikir kritis adanya kegiatan siswa yang melatih keterampilan ditandai dengan munculnya beberapa kegiatan: 1) menganalisis dan memulai pembelajaran dengan pertanyaan pengarah (*driving question*), 2) mengumpulkan dan mengevaluasi informasi, 3) menggunakan bukti dan kriteria dalam pengambilan keputusan, serta 4) membatasi pilihan, mempertimbangkan alternatif dan implikasinya. Sedangkan untuk kreatifitas dan inovasi, ditandai dengan kegiatan proses pembelajaran dan hasil. Selanjutnya dalam proses pembelajaran dapat diidentifikasi adanya 1) kegiatan menentukan tantangan kreatif, 2) identifikasi sumber informasi, 3) menghasilkan dan memilih gagasan, 4) menyajikan hasil pekerjaan kepada pengguna. Untuk hasil ditandai dari sisi 1) keaslian, 2) nilai, dan 3) gaya (Boss, Larmer, & Mergendoller, 2013)

Teknik Analisis Data

Pemilihan sampling atau subjek penelitian dilakukan hanya pada kelas VII di SMP Negeri 3 Panggang pada tahun ajaran 2018/2019. Pemilihan ini dilaksanakan secara *purposif* dan didasarkan pada beberapa hal, meliputi: melaksanakan kurikulum 2013, hanya terdiri dari 1 kelas, dan memiliki indikasi permasalahan pada keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas dan inovasi, serta komunikasi.

Data pada penelitian ini dianalisis secara kualitatif. Bogdan dan Taylor dalam (Lexy J,

2007) mendefinisikan penelitian kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati dari fenomena yang terjadi. Data keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa didapatkan dari observasi sebelum dan selama pembelajaran dilakukan. Data sebelum pembelajaran digunakan sebagai pengukuran awal kedua keterampilan siswa tersebut, sedangkan data observasi selama pembelajaran atau diberlakukannya perlakuan digunakan sebagai pembandingan dengan keterampilan awal. Rubrik yang digunakan sama. Fokus pengamatan keterampilan siswa disesuaikan dengan kriteria pada rubrik keterampilan yang didapatkan. Penggolongan atau klasifikasi tingkat keterampilan siswa didasarkan pada kata kunci tidak sesuai/ tidak memenuhi, kurang sesuai, serta memenuhi standar atau sesuai dengan indikator sikap yang digunakan.

Hasil dari pengamatan tersebut menjadi profil keterampilan dari tiap siswa. Karena profil keterampilan antar siswa sangat beragam, serta data dalam bentuk kualitatif maka untuk melihat pengaruh dari perlakuan, tiap klasifikasi yang didapatkan diberikan kode. Kode yang didapatkan kemudian dituliskan dalam bentuk tabel keterampilan siswa di kelas. Tabel rekapitulasi tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan trend klasifikasi keterampilan siswa pada tiap indikator dalam bentuk frekuensi. Dan dinyatakan dalam bentuk grafik. Dari grafik frekuensi tersebut, terlihatlah profil keterampilan siswa di kelas. Hasil tersebut kemudian dibandingkan dari kondisi sebelum diberikan perlakuan dengan kondisi selama diberikan perlakuan kepada siswa.

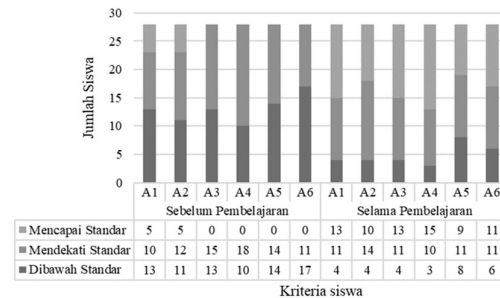
Untuk keterampilan berpikir kritis, serta kreativitas dan inovasi, analisis data dilakukan dengan mencermati setiap tahapan pembelajaran yang tertulis dalam rencana pelaksanaan pembelajaran dan dibandingkan dengan tiap indikator yang terdapat pada rubrik pengamatan. Selain langkah tersebut, analisis yang dilakukan dilengkapi dengan penjelasan dari referensi yang terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

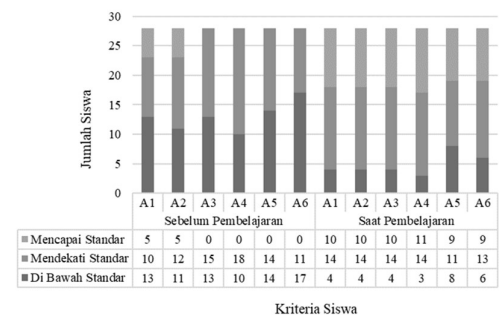
Hasil dari penelitian ini meliputi perubahan profil keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa dalam pembelajaran dengan *modeling instruction* yang diintegrasikan ke

dalam pembelajaran berbasis inkuiri dan STEM. Data profil keterampilan kolaborasi siswa tergambar dalam gambar 1 dan 2.

Dari kedua grafik tersebut nampak bahwa terdapat perubahan profil siswa dalam keterampilan kolaborasi dari sebelum pembelajaran, dengan selama pembelajaran. Dari hal tersebut dapat diartikan bahwa penerapan integrasi *modeling instruction* kedalam pembelajaran berbasis inkuiri dan STEM dapat digunakan untuk melatih keterampilan kolaborasi siswa.



Gambar 1. Grafik Profil Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Inkuiri



Gambar 2. Grafik Profil Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam STEM

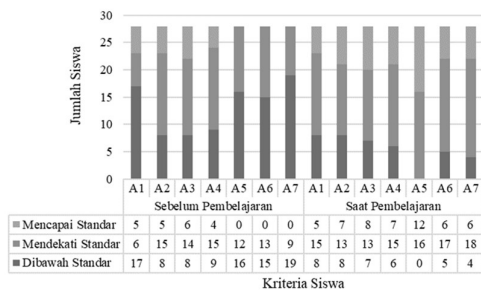
Hal menarik lain dari kedua grafik tersebut adalah komposisi siswa pada tiap kriteria, secara umum terlihat bahwa perubahan komposisi siswa dibawah standar selama pembelajaran terlihat sama, hal ini berarti bagi beberapa siswa tersebut pemberian perlakuan tersebut tidak merubah profil keterampilan yang dimiliki masing-masing. Jika dilihat pada kategori siswa mendekati standar dan memenuhi standar, terlihat bahwa pengaruh integrasi *modeling instruction* pada pembelajaran berbasis inkuiri terhadap profil keterampilan kolaborasi siswa lebih baik dari pada pada STEM. Hal tersebut dimungkinkan diakibatkan karena STEM memberikan dimensi pemikiran yang lebih luas dan mendalam, dengan adanya aspek mata pelajaran lain dan adanya tahapan

engineering design process, sedangkan pada inkuiri tingkatan pembelajaran dapat lebih disesuaikan dengan kondisi siswa, proses tahapan inkuiri dapat dihentikan pada tahap tertentu, tidak harus sampai pada tingkatan mencipta (sebagai tingkatan kognitif tertinggi).

Pengulangan siklus modeling instruction pada STEM lebih banyak dibandingkan dengan pada pembelajaran berbasis inkuiri. Melihat hal tersebut, frekuensi siklus pembelajaran tidak mempengaruhi peningkatan profil keterampilan kolaborasi siswa.

Data profil keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran berbasis inkuiri dan STEM dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.

Tampilan grafik profil keterampilan komunikasi siswa diatas menunjukkan hal yang sama yakni terdapat perubahan profil keterampilan sebelum dan selama proses pembelajaran berlangsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa integrasi modeling instruction memberikan pengaruh pada keterampilan komunikasi siswa. Adanya kegiatan whiteboarding dalam kelompok kecil dan boardmeeting memberikan pengaruh pada perkembangan keterampilan komunikasi siswa. Media tertulis pada whiteboard kelompok kecil, serta adanya diskusi pada kelompok kecil dan boardmeeting memberikan bentuk latihan yang baru dan mengkondisikan mereka untuk berkomunikasi secara lisan. Komunikasi dapat berlangsung antara siswa dan guru sebagai fasilitator, antar siswa dalam kelompok kecil dan besar. Fleksibilitas terhadap bentuk komunikasi tertulis dalam whiteboarding memungkinkan mereka berdiskusi seiring dengan pengembangan kemampuan komunikasi visual melalui grafik, simbol, bagan, serta tulisan. Fleksibilitas itulah yang kemudian sangat berpengaruh dan membuat perubahan yang besar pada indikator komunikasi yang ke 5 yakni alat bantu presentasi.



Gambar 3. Grafik Profil Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Inkuiri



Gambar 4. Grafik Profil Keterampilan Komunikasi Siswa dalam STEM

Apabila dibandingkan antara grafik profil yang terbentuk dari integrasi *modeling instruction* ke pembelajaran berbasis inkuiri dan STEM, terlihat bahwa proporsi siswa yang tergolong kriteria “memenuhi standar” pada inkuiri lebih besar dibandingkan dengan STEM, dikarenakan pembelajaran menggunakan media game mungkin memang sesuai yang baru bagi siswa saat diintegrasikan dalam pembelajaran. Siswa cenderung tersibukkan dalam proses perancangan dan ujicoba, sehingga kurang dalam mendokumentasikan/ mencatatkan dalam lembar kerja.

Untuk membahas keterkaitan antara integrasi *modeling instruction* pada pembelajaran, perlu dilihat deskripsi rencana pembelajaran yang disusun guru dan dibandingkan dengan indikator yang terdapat dalam rubrik pengamatan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas dan inovasi siswa. Pembahasan ini dipilih mengingat untuk 2 keterampilan tersebut, peneliti belum memiliki data hasil pengamatan dalam proses pembelajaran di kelas. Analisis tersebut juga akan diperkuat dengan beberapa dokumentasi kegiatan pembelajaran yang cocok dengan pelatihan keterampilan yang dimaksud. Data yang pertama diambil dari rencana pembelajaran integrasi *modeling instruction* yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Data kegiatan dalam proses pembelajaran, serta telaah terkait dengan keterampilan berpikir kritis serta kreatifitas dan inovasi dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan data kedua terkait keterkaitan modeling instruction pada STEM dengan keterampilan berpikir kritis serta kreatifitas dan inovasi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Keterkaitan Integrasi Modeling Instruction pada Pembelajaran Berbasis Inkuiri dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas dan Inovasi

No	Kegiatan Inti Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Kreativitas dan Inovasi
Pertemuan 1 : Siklus 1 <i>Modeling Instruction</i> dengan materi Lapisan Bumi (umum)			
1.	Siswa menyampaikan hasil pengamatan awal dari tampilan globe (online 3D Globe) yang ditayangkan guru	Menganalisis Pertanyaan yang Mendorong (driving question) dan Memulai Pertanyaan	Proses : menentukan tantangan kreatif Produk : -
2.	Siswa dalam kelompok melakukan pengamatan lanjutan dan diskusi dengan menggunakan model globe bumi dan menuliskan dalam tabel (<i>whiteboarding</i>)	Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk : keaslian, nilai dan gaya
3.	Siswa dalam <i>boardmeeting</i> menyampaikan hasil diskusi kelompoknya	Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi	Proses : menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk : -
4.	Siswa kembali melakukan diskusi dalam kelompok kecil dan menggambarkan hasil diskusinya dalam whiteboard dengan pertanyaan arahan dari guru tentang keterkaitan objek dengan ketinggiannya	Menganalisis Pertanyaan yang Mendorong (driving question) dan Memulai Pertanyaan	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk : keaslian, nilai dan gaya
5.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya dalam <i>boardmeeting</i>	Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi	Proses : menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk :
6.	Siswa melakukan diskusi kelas dalam <i>boardmeeting</i> dengan dipandu oleh guru untuk kemudian disimpulkan Bersama hasil diskusinya	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Bukti dan Kriteria • Membatasi Pilihan, Mempertimbangkan alternatif & implikasinya 	Proses : menentukan tantangan kreatif, Produk :
Pertemuan 2 : Siklus 2 <i>Modeling Instruction</i> dengan materi Atmosfer			
7.	Siswa menyampaikan apa yang diketahui dari pertanyaan guru tentang: <ol style="list-style-type: none"> a. Apa saja bagian lapisan atmosfer yang kalian ketahui? b. Bagaimana terjadi lapisan udara/atmosfer di Bumi? c. Mengapa udara tidak terlepas ke luar angkasa? 	Menganalisis Pertanyaan yang Mendorong (driving question) dan Memulai Pertanyaan	Proses : menentukan tantangan kreatif Produk : -
8.	Siswa dalam kelompok mengumpulkan informasi tentang bagian lapisan atmosfer (sesuai ketugasan kelompok), berdiskusi dan membuat tampilan dalam whiteboard	Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk : keaslian, nilai dan gaya

No	Kegiatan Inti Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Kreativitas dan Inovasi
9.	Siswa menyampaikan hasil diskusi kelompok dan berdiskusi lanjutan dalam boardmeeting untuk menjawab pertanyaan arahan, dan stimulan dari guru yang dikaitkan dengan kerapatan dan tekanan udara.	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi Menggunakan Bukti dan Kriteria 	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan Produk :
10.	Dengan arahan guru siswa dalam boardmeeting menyimpulkan hasil diskusi	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan Bukti dan Kriteria Membatasi pilihan, mempertimbangkan alternatif & implikasinya 	Proses : menghasilkan dan memilih gagasan Produk : -

Tabel 2 Keterkaitan Integrasi *Modeling Instruction* pada STEM dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreativitas dan Inovasi

No	Kegiatan Inti Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Kreativitas dan Inovasi
Pertemuan 1: <i>Modeling Instruction</i> dalam tahapan EDP STEM “define problem”			
1.	Siswa dalam kelompok kecil melaksanakan diskusi dari misi 1 dari LK yang dibagi guru: a. Misi 1 bagian 1: identifikasi permasalahan di bumi b. Misi 1 bagian 2: mengidentifikasi factor pendukung kehidupan di bumi berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi di bagian 1	<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis Pertanyaan yang Mendorong (driving question) dan Memulai Pertanyaan Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi 	Proses : menentukan tantangan kreatif Produk : -
2.	Siswa dalam <i>boardmeeting</i> menyampaikan hasil diskusinya dan mengembangkan diskusi terkait dgn benda-benda angkasa lain	Menggunakan Bukti dan Kriteria	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk :-
Pertemuan 2: <i>Modeling Instruction</i> dalam tahapan EDP STEM “define problem”			
3.	Siswa dalam kelompok melaksanakan misi 2 bagian 1 tentang bukti dan klaim planet dalam tata surya untuk kehidupan	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi Menggunakan Bukti dan Kriteria 	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan Produk :
Pertemuan 3: <i>Modeling Instruction</i> dalam tahapan EDP STEM “Plan Solution”			
4.	Siswa dalam kelompok melaksanakan misi 2 bagian 2 terkait presisi jarak dan orbit planet terhadap matahari dan mengaitkan dengan kebutuhan misi eksplorasi	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi 	Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens Produk : keaslian, nilai dan gaya
5.	Siswa mencari informasi dari youtube tentang game simulator “kerbal space program”	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi 	Proses : identifikasi sumber informasi Produk :

No	Kegiatan Inti Pembelajaran	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator Kreativitas dan Inovasi
	Pertemuan 4: <i>Modeling Instruction</i> dalam tahapan EDP STEM “ <i>Make a model, test the model and Reflect and Redesign</i> ”		
6.	Siswa dalam kelompok melakukan misi 3: perancangan, ujicoba, dan penyempurnaan pesawat luar angkasa melalui <i>game simulator</i> “ <i>kerbal space program</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> Membatasi Pilihan, Mempertimbangkan Alternatif & Implikasinya 	<p>Proses : identifikasi sumber informasi, menghasilkan dan memilih gagasan, menyajikan hasil pekerjaan kepada Pengguna / target audiens</p> <p>Produk : keaslian, nilai dan gaya</p>

Berdasarkan tabel 1 dan 2, terlihat bahwa modeling instruction dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran berbasis inkuiri dan STEM. Pengembangan integrasi tersebut berkembang seiring kompleksitas desain pembelajaran. STEM yang memulai dan mengembangkan pembelajaran berdasarkan permasalahan, menjadikan proses pelatihan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas dan inovasi menjadi lebih kompleks dibandingkan dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Tingkatan berpikir pada STEM lebih banyak dan tinggi dibandingkan dengan pembelajaran berbasis inkuiri.

SIMPULAN

Simpulan yang didapatkan dari analisis data meliputi: 1) *Modeling instruction* dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, kreatifitas dan inovasi serta komunikasi siswa, 2) Elemen kunci *modeling instruction* dalam melatih keterampilan abad 21 adalah pada fleksibilitas siklus pembelajaran (dapat diintegrasikan dalam bermacam model, metode bahkan konteks pembelajaran), kesesuaian tahapan siklus dengan tingkatan pemikiran, serta kontinuitas siklus yang dapat diulang (sebagai penguatan keterampilan).

DAFTAR PUSTAKA

- Boss, S., Larmer, J., & Mergendoller, J. (2013). *PBL for 21st Century Success: Teaching Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity*. California: Buck Institute for Education.
- Lexy J, M. (2007). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Megowan-Romanowicz, C. (2016). What Is Modeling Instruction? *NSTA Reports*, 3.
- OECD. (2016). *Programme for International Student Assessment (PISA) Result From PISA 2015: Indonesian Country Note*. OECD.
- Trilling, B., & Fadell, C. (2009). *21st Century Learning: Learning for Life in Our Times*. San Francisco: A Wiley Imprint.
- Wicaksono, I. (2019). *Penerapan STEM terintegrasi Modeling Instruction dan Simulation Game untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Komunikasi Siswa Kelas VII SMPN 3 Panggang*. Jakarta: Kesharlindung Dikdas Kemendikbud.
- Wicaksono, I. (2019). *Potensi Integrasi Modeling Instruction dalam Engineering Design Process pada STEM Dalam Pembelajaran IPA untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis, Kolaborasi, Kreastivitas dan Inovasi, serta Komunikasi*. Indonesia, Jawa Barat, Bandung: PPPPTK IPA.