

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Adanya perkembangan teknologi yang semakin canggih di era Revolusi Industri 4.0 akan mengubah konsep pekerjaan (Cascio & Montealegre, 2016), SDM dan kualitas kehidupan masyarakat (Sima et al., 2020). Berbagai permasalahan kompleks seperti penyelesaian *global warming*, kesembuhan suatu penyakit, pemberantasan kemiskinan tidak akan memberikan peluang untuk dapat diselesaikan tanpa adanya persiapan pendidikan (Trilling & Fadel, 2009). Dalam dunia kerja, seseorang memerlukan level berpikir tingkat tinggi dan berkomunikasi secara kompleks dimana pekerjaan ini akan mengarah pada pemecahan masalah yang abstrak. Oleh karena itu, Pendidikan seharusnya mampu memfasilitasi siswa untuk memperoleh keterampilan-keterampilan yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan kompleks serta memenuhi kebutuhan kerja pada abad 21 (Ejiwale, 2013; Malik, 2018).

Keterampilan abad 21 disebut sebagai kunci utama untuk pekerjaan kreatif dan pembelajaran seumur hidup (Trilling & Fadel, 2009). Salah satu keterampilan abad 21 yang diperlukan ditengah pesatnya perkembangan teknologi digital ialah berpikir komputasi (*Computational Thinking*). *Computational Thinking* (CT) merupakan pola berpikir seperti komputer saintis yang meliputi kemampuan untuk menyelesaikan masalah, mendesain sistem dan memahami perilaku manusia dengan cara merepresentasikannya ke dalam ilmu komputer (Wing, 2006). (McClelland & Grata, 2018) menyatakan bahwa CT merupakan pola pikir atau cara mendekati masalah yang sulit sehingga memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan, pemahaman, dan kebiasaan berpikir yang mereka butuhkan untuk memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan di dunia digital (Grover & Pea, 2017). Selanjutnya (Selby & Woolard, 2013) mendefinisikan pemikiran komputasional adalah suatu aktivitas, seringkali berorientasi pada produk, terkait dengan, tetapi tidak terbatas pada pemecahan masalah. CT merupakan proses kognitif atau pemikiran yang mencerminkan kemampuan

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR  
KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN  
TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berpikir: abstrak, dalam kerangka dekomposisi, algoritmik, evaluasi, dan generalisasi. Berdasarkan beberapa definisi yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa CT terkait pada dua aspek penting yaitu CT sebagai proses berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah, dan sebuah keterampilan dalam menghasilkan suatu ide atau artefak dalam menghasilkan solusi untuk masalah tersebut. (Wing, 2006) menekankan pentingnya CT untuk kemampuan analisis seseorang dalam membaca, menulis dan berhitung sehingga menurutnya, CT merupakan kemampuan untuk semua orang dan untuk semua bidang, bukan hanya komputer sains. Selain itu, CT juga penting dalam hal membina generasi untuk dapat memecahkan masalah (Kong, 2006) serta menguasai teknologi dan informasi (Lee et al., 2004). Dalam bidang profesi STEM, CT telah lama digunakan pada banyak bidang profesional seperti fisika dan biologi bahkan tanpa adanya keterlibatan komputer saintis (Denning, 2007). Beberapa ilmuwan menggunakan komputasi tidak hanya sebagai alat melainkan juga cara untuk membuat suatu penemuan yang melibatkan pemecahan masalah, desain serta pembuatan model/simulasi. Pandangan CT sebagai suatu disiplin yang meliputi proses berpikir dan suatu praktik adalah hal yang biasa dilakukan oleh para peneliti dan pendidik di bidang STEM (Li et al., 2020).

Saat ini, institusi akademik berupaya menyiapkan lulusan untuk menjadi tenaga kerja berbasis komputasi, bekerja dengan mengintegrasikan Pemikiran Komputasi (CT) di seluruh bidang STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) untuk mengembangkan keterampilan analisis dan pemecahan masalah (Swaid, 2015). Sejalan dengan itu di bidang pendidikan, pada *Programme International Science Assessment* yang dikembangkan oleh OECD, berpikir komputasi menjadi salah satu asesmen yang dimasukkan ke dalam program tersebut pada tahun 2022 mendatang (OECD, 2019). Pentingnya CT sebagai sebuah kemampuan terkait dengan pemecahan masalah yang kompleks mengimplikasikan bahwa institusi pendidikan perlu untuk memfasilitasi siswa dalam mengembangkan CT di berbagai bidang studi.

Sebuah fakta dari hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia memiliki kemampuan yang rendah di bidang membaca, matematika serta sains atau

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR  
KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN  
TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berada pada level 2 dan hanya sedikit (dapat diabaikan) siswa yang memiliki level 5 atau 6 (OECD, 2018). Pada level 2, siswa baru memiliki kemampuan dasar pada setiap bidang tersebut, siswa dapat menunjukkan pengetahuan untuk mengidentifikasi kasus yang sederhana namun belum dapat mengaplikasikan pengetahuannya pada situasi lain yang tidak familiar. Sementara itu, CT berkaitan erat dengan logika matematika, algoritma dan kemampuan rasionalitas, prosedural yang kuat sehingga hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan literasi di bidang membaca, matematika dan sains juga menunjukkan kemampuan CT yang rendah (Fakhriyah et al., 2019).

Sejalan dengan hasil PISA, beberapa studi menyatakan bahwa kemampuan berpikir komputasi pada jenjang SMA pun masih memiliki kemampuan yang dinilai rendah (Rochadiani et al., 2022; Sinaga, 2022). (Sinaga, 2022) menyebutkan bahwa level kemampuan berpikir komputasi siswa yang diukur menggunakan bebras *task* masih berada pada level yang rendah pada setiap aspek berpikir komputasi diantaranya yaitu: dekomposisi, berpikir pola, berpikir algoritma dan berpikir abstraksi. Sementara itu hasil survey yang dilakukan pada 34 siswa SMA di kota Subang pun menunjukkan hal yang serupa. Adapun survey ini berisi tentang penilaian diri tentang seberapa sering menggunakan aspek berpikir komputasi saat siswa menyelesaikan masalah. Pada aspek dekomposisi (memecah masalah), 38,2% siswa menyatakan menggunakan aspek berpikir ini setidaknya 2 dari 4 kali. Sementara itu pada aspek abstraksi (menyaring detail yang tidak penting saat menyelesaikan masalah, 50% siswa menyatakan menggunakan aspek berpikir ini hanya 1 dari 4 kali. Dalam hal mengevaluasi (setelah pemecahan masalah selesai), sebanyak 32,4% siswa menyatakan hanya 1 dari 4 kali menggunakan aspek ini untuk berpikir bagaimana solusi bisa diperbaiki. Hasil survey ini menunjukkan bahwa frekuensi penggunaan aspek berpikir komputasi siswa ketika menghadapi suatu masalah masih jarang terlatih.

Berdasarkan hasil PISA, beberapa studi dan survey yang telah dilakukan, terdapat indikasi bahwa pemecahan masalah menjadi hal yang belum menjadi aktivitas yang rutin dilakukan siswa dalam pembelajaran sehingga kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan pada situasi yang tidak familiar dan kemampuan CT belum terfasilitasi dengan baik. Untuk dapat meningkatkan

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR  
KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN  
TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemampuan berpikir dalam mendekati suatu masalah, maka siswa perlu dilatihkan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang kompleks sehingga CT dapat dilatihkan sebagai suatu metode untuk membagi masalah kompleks ke dalam sub-sub masalah kecil untuk dapat diselesaikan. Suatu permasalahan kompleks dapat melibatkan berbagai disiplin ilmu untuk dapat menghasilkan suatu solusi, sehingga CT dapat dilatihkan pada pembelajaran multidisiplin, yaitu pembelajaran STEM.

STEM dalam pendidikan merupakan suatu “*platform*” yang mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* dalam suatu pembelajaran (Sokolowski, 2018). STEM telah menjadi perhatian di beberapa negara dalam rangka peningkatan kurikulum dan pembelajaran multidisiplin (Honey et al., 2014). Dibandingkan dengan pembelajaran monodisiplin, pembelajaran STEM dinilai memiliki nilai lebih dalam memenuhi tuntutan revolusi industri 4.0 (Tan et al., 2019) dimana pada era ini teknologi hampir telah terinfus di berbagai bidang S, E, dan M. Permasalahan kompleks di dunia nyata seperti perubahan iklim, keamanan teknologi *cyber* juga membutuhkan pengetahuan dan keterampilan dari berbagai disiplin ilmu. (Tan et al., 2019) mengemukakan bahwa CT merupakan hal yang penting dalam subjek T (*Technology*) pada bidang STEM dimana CT berperan sebagai seperangkat proses berpikir yang melibatkan perumusan masalah dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat dilakukan secara efektif dan efisien oleh alat komputasi. Aktivitas STEM yang berorientasi pada masalah, memungkinkan siswa belajar mengembangkan solusi komputasi, menyusun alat komputasi, dan menyusun metode. Hal ini akan mengarahkan pada pemahaman mengenai konten, keterampilan CT dan kesadaran akan penggunaan komputasi modern di bidang STEM.

Beberapa studi telah mengintegrasikan CT ke dalam sebuah pembelajaran untuk mengembangkan pemahaman konsep maupun keterampilan CT itu sendiri. (Hutchins et al., 2020) mengintegrasikan CT ke dalam pembelajaran STEM melalui simulasi dan pemodelan dengan menggunakan NetsBlox pada pembelajaran STEM di kelas fisika sekolah menengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran STEM+CT memiliki pemahaman konsep gerak 2D yang lebih baik. Praktik CT dengan menggunakan simulasi dan pemodelan diklaim dapat mengembangkan pemahaman siswa mengenai pembelajaran fisika (Aksit & Wiebe, Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2020; Hutchins et al., 2020). (Yin et al., 2020) dalam penelitiannya melatih CT dalam pembelajaran STEM berbasis *makerspace*. Aktivitas CT yang ditunjukkan dalam pembelajaran STEM dilakukan dengan cara siswa membuat sebuah proyek kelistrikan dan kemagnetan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan aktivitas yang diberikan, siswa mampu menunjukkan performa akademik yang lebih baik. Selain itu, (Aksit & Wiebe, 2020) menggunakan pemodelan melalui Scratch untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada topik Hukum Newton dan gerak. Studi lain mengungkapkan bahwa praktik CT dengan menggunakan App Inventor dinilai dapat meningkatkan antusiasme dan rasa ingin tahu, serta keterampilan berpikir komputasi siswa (Faqihi, 2019).

Penelitian (Hutchins et al., 2020) dalam membelajarkan CT pada lingkungan pembelajaran STEM merujuk pada pembuatan simulasi modeling yang melibatkan pemahaman konsep mengenai gerak 2D daripada pemecahan masalah. Sementara kerangka STEM yang digunakan oleh (Yin et al., 2020) juga lebih menitikberatkan pada pemahaman konseptual, pembuatan proyek (*e-textile*) dan terbatas pada pemecahan masalah yang nyata. Dari kedua penelitian ini dapat diungkapkan bahwa terdapat keterbatasan mengenai pembelajaran STEM di dalamnya, yakni belum mengungkapkan secara eksplisit mengenai bagaimana hubungan antar berbagai bidang STEM dalam pembelajaran yang diberikan, yang memuat solusi komputasi yang diperlukan. Selain itu, pemecahan masalah yang diberikan lebih berfokus pada pengetahuan konsep daripada pada pemecahan masalah yang nyata. Sejalan dengan itu (Bati et al., 2018) mengungkapkan bahwa menurutnya sebagian besar praktik pendidikan STEM yang lain juga berfokus pada pengembangan dan penggunaan pendekatan berbasis konteks daripada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu diperlukan adanya kerangka STEM yang dapat memberikan pedoman bagi guru/peneliti dalam membuat sebuah instruksi pembelajaran STEM yang akan diterapkan dikelas. Dari hal ini, timbullah sebuah pertanyaan yang mengarah pada kerangka STEM seperti apa yang dapat digunakan dalam melatih siswa untuk dapat menyelesaikan masalah sehingga dapat mengembangkan potensi berpikir komputasi (*Computational Thinking*)?

Dalam suatu pembelajaran, (Honey et al., 2014) menyebutkan bahwa integrasi subjek STEM dilakukan untuk dapat meningkatkan siswa belajar,

Hani Sulsilah, 2023  
**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR  
KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN  
TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

motivasi, retensi, prestasi atau lainnya. Integrasi STEM dalam pendidikan harus memiliki tujuan untuk mempersiapkan siswa dengan pengetahuan dan keterampilannya untuk memahami dan menghasilkan solusi dari suatu masalah kompleks di kehidupan nyata (Tan et al., 2019). Pada praktiknya, (Tan et al., 2019) telah mengembangkan *framework* STEM *Quartet* dimana *framework* ini berisi mengenai praktik STEM di dalam kelas yang berpusat pada masalah (*problem centric*). Perspektif fundamental dalam *framework* ini adalah menyelesaikan masalah nyata yang bersifat *complex*, *persistent* dan *extended* dengan memperhatikan koneksi antar keempat disiplin STEM. *Complex problem* memiliki makna bahwa masalah membutuhkan lebih dari satu disiplin ilmu untuk dapat diselesaikan. *Persistent problem* merupakan suatu masalah yang sering terjadi sehingga masalah tersebut dapat menjadi sebuah titik pengorganisasian sebuah pengetahuan. Konsep ini dapat digunakan untuk menjelaskan suatu masalah dalam konteks yang berbeda. Sementara *extended problem* merupakan masalah yang bersifat luas, sehingga masalah bersifat menantang dan memerlukan diskusi dan evaluasi yang panjang dalam menghasilkan sebuah solusi.

Kerangka STEM *Quartet* yang berfokus pada masalah (bersifat *complex*, *persistent* dan *extended*) serta memuat koneksi antar disiplin STEM dipandang dapat memberikan peluang pada siswa untuk dapat mendefinisikan masalah, merancang solusi, mengevaluasi dan memperbaiki solusi/ desain untuk solusi pada suatu masalah yang kompleks. Pada praktiknya, merancang desain merupakan salah satu hal terpenting dalam pembuatan solusi ketika menyelesaikan masalah (Teo et al., 2021). Desain dapat berupa rancangan gambar, artefak atau berupa kode pemrograman. Oleh karena itu, berbagai aktivitas tersebut dapat mendorong siswa untuk mengembangkan berbagai keterampilan abad 21 seperti berpikir kreatif (Altan & Tan, 2020) dan berpikir komputasi (Jun et al., 2017; Saritepeci, 2020).

Pada praktiknya, meskipun pendekatan berpusat pada masalah (*problem centric*) dapat mengintegrasikan disiplin STEM sebagai kurikulum yang koheren, *problem centric* bukan satu-satunya cara untuk mengkonseptualisasikan integrasi kurikulum STEM (Teo et al., 2021). Lebih lanjut beliau menambahkan sentrisitas pada STEM *Quartet* menjadi tiga sentrisitas yaitu *problem centric*, *solution centric*, dan *user centric*. Ketiga sentrisitas ini membantu praktisi mengenai mekanisme

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR  
KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN  
TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pengintegrasian keempat disiplin STEM dengan cara yang tidak terpisah dengan *starting point* yang berbeda. Jika pada *problem centric*, pembelajaran dimulai dengan suatu masalah, maka pada *solution centric*, pembelajaran dimulai dengan solusi dari permasalahan yang sudah ada kemudian mengevaluasinya serta meningkatkan solusi tersebut. Sedangkan *user centric* memulai pemikiran proses pemecahan dari sudut pandang pengguna. Pengguna menjadi titik awal untuk mendorong sebuah proses pemecahan masalah dengan cara memahami pengguna, mencari solusi, menciptakan solusi dan mengevaluasi solusi untuk pengguna.

Pemilihan sentrisitas dalam pembelajaran *STEM Quartet* disesuaikan dengan siswa dan tujuan STEM yang hendak dicapai (Teo et al., 2021). Beberapa fakta tentang pembelajaran STEM yang melatih CT, masih jarang dilakukan di Indonesia. Berdasarkan studi awal berupa survey yang diisi 16 responden yang terdiri dari Guru Fisika, Guru IPA dan Mahasiswa Pasca Sarjana Pendidikan Fisika menyatakan bahwa meskipun baru sebanyak 87.7% responden mengetahui istilah berpikir komputasi, seluruh responden menyatakan setuju bahwa CT penting untuk dilatihkan pada siswa dalam pembelajaran di Kelas. Sementara itu frekuensi penerapan pembelajaran STEM pun masih jarang dilakukan rutin di berbagai sekolah, terdapat 56.3% menyatakan bahwa responden belum pernah mengintegrasikan STEM ke dalam kelas, 37,5% melaksanakan pembelajaran STEM kurang dari 4 kali dalam sebulan dan hanya 1 responden yang melaksanakan pembelajaran STEM lebih dari 4x dalam sebulan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang pernah mengintegrasikan STEM ke dalam kelas, menyatakan tidak memiliki kerangka instruksional dalam pembelajaran sehingga pembelajaran STEM yang dilakukan hanya sebatas mengerjakan proyek tanpa pemecahan masalah yang nyata. Berdasarkan studi pendahuluan ini, dapat diperoleh data bahwa CT dan STEM masih jarang diimplementasikan di kelas dan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kesempatan terbatas untuk terlibat dalam kurikulum yang memaparkan mereka pada aplikasi dunia nyata dari mata pelajaran STEM. Oleh karena itu guru dapat mengadopsi pendekatan *solution-centric* untuk memberikan pengalaman integrasi STEM bagi siswa. Pada kerangka *solution-centric*, guru dapat memberikan pengalaman belajar melalui dua cara yaitu: 1) siswa dapat mengerjakan hanya satu

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

solusi yang ada, oleh karenanya guru dapat mengidentifikasi hasil pembelajaran secara akurat, 2) siswa terlibat pada diskusi yang berfokus pada kemampuan desain untuk satu solusi, dalam hal ini guru dapat merencanakan diskusi dengan lebih akurat dan membantu guru untuk meningkatkan kepercayaan diri dalam perencanaan dan pelaksanaannya. Selain itu guru juga memiliki kontrol yang lebih besar atas hasil belajar siswa karena siswa memilih dan menyajikan beberapa solusi spesifik kepada siswa sesuai dengan hasil belajar yang diinginkan. Oleh karena itu, pemilihan sentrisitas pada STEM *Quartet* pada penelitian ini yaitu *solution-centric*.

Meski STEM *Quartet* baru diterapkan di Singapura, penelitian ini berfokus pada penerapan pembelajaran STEM *Quartet* dalam meningkatkan *Computational Thinking*. Untuk menganalisis bagaimana karakteristik suatu pembelajaran dapat menggunakan sebuah metode analisis pembelajaran berbasis transkrip (Arani, 2017), metode ini dinamakan dengan *Transcript Based Lesson Analysis* (TBLA). TBLA merupakan sebuah bagian dari *Lesson Study* yang menganalisis suatu pembelajaran dalam tiga fase, yaitu *plan* (desain), *do* (observasi), dan *see* (refleksi). Ketiga fase dalam *Lesson Study* ini digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Proses diskusi antar guru, peneliti dan observer lain dalam suatu pembelajaran dari ketiga fase tersebut direkam, kemudian dibuat transkrip lalu dianalisis. Beberapa penelitian diantaranya menggunakan metode TBLA untuk menganalisis suatu pembelajaran di kelas yang memfokuskan pada karakteristik pembelajaran (Ratnasari, 2020), pola komunikasi guru dan siswa (Winarti et al., 2021), pola diskusi siswa, analisis diskursus (*discourse*) guru (Janah et al., 2019), menganalisis konstruksi pengetahuan siswa dalam penguasaan konsep (Hariyanto et al., 2021) dan menganalisis kesulitan belajar siswa (Sudarsana & Suarni, 2020). Oleh karena keunggulan TBLA yang dapat mengungkapkan banyak data dalam pembelajaran, pada penelitian ini penggunaan metode *Transcript-Based Lesson Analysis* (TBLA) dapat dilakukan untuk meneliti sejauh mana penerapan STEM *Quartet* dalam meningkatkan berpikir Komputasi (*Computational Thinking*). Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian ini berfokus pada studi tentang “Analisis Penerapan STEM *Quartet* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa (*Computational Thinking*) pada Topik Kalor dan Perpindahannya menggunakan *Transcript Based Lesson Analysis*”.

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana analisis penerapan Pembelajaran STEM-*Quartet* dalam meningkatkan berpikir komputasi (*Computational Thinking*) Siswa pada Topik Kalor dan Perpindahannya menggunakan *Transcript based Lesson Analysis*”

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan “Memperoleh informasi mengenai Penerapan STEM *Quartet* dalam meningkatkan *Computational Thinking* pada Topik Kalor dan Perpindahannya”.

## 1.4 Pertanyaan Penelitian

Rumusan masalah di atas diuraikan menjadi pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik pembelajaran menggunakan STEM *Quartet* melalui *Transcript Based Lesson Analysis*?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan berpikir komputasi setelah diterapkannya pembelajaran STEM *Quartet*?
3. Bagaimana profil keterampilan berpikir komputasi siswa?

## 1.5 Definisi Operasional

### 1. STEM *Quartet*

STEM *Quartet* yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pembelajaran STEM yang berpusat pada solusi (*solution centric*). Tahapan pembelajaran STEM *Quartet- solution centric* terdiri dari *understand the problem, research the problem, scope the solution, prototype the solution, dan reflect on the solution*. Pembelajaran dimulai dengan pemberian suatu masalah yang sudah ada solusinya. Adapun peningkatan solusi yang menjadi perhatian ialah berkaitan dengan *CT* yaitu membuat sebuah aplikasi menggunakan MIT App Inventor.

Penerapan pembelajaran dengan STEM *Quartet Solution-centric* diobservasi melalui video pembelajaran dan video tersebut kemudian dibuat transkrip. Transkrip ini kemudian dianalisis menggunakan metode TBLA (*Transcript Based Lesson Analysis*). Untuk melengkapi hal-hal yang tidak bisa terungkap dari transkripsi, *evidence* pembelajaran digunakan sebagai pelengkap sumber data.

Hani Sulsilah, 2023

**ANALISIS PENERAPAN PEMBELAJARAN STEM QUARTET DALAM MENINGKATKAN BERPIKIR KOMPUTASI SISWA SMA PADA TOPIK KALOR DAN PERPINDAHANNYA MENGGUNAKAN TRANSCRIPT BASED LESSON ANALYSIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 2. Kemampuan berpikir komputasi

Berpikir komputasi yang dimaksud pada penelitian ini yaitu suatu set keterampilan berpikir seperti komputer saintis dalam menyelesaikan suatu masalah kompleks. Dalam konteks kemampuan, aspek berpikir komputasi yang diukur yang meliputi dekomposisi, abstraksi, algoritma, generalisasi, dan evaluasi. Kemampuan berpikir komputasi diukur melalui *pretest-posttest* dengan menggunakan instrumen tes. Selanjutnya peningkatan kemampuan berpikir komputasi dianalisis secara kuantitatif menggunakan Rasch Model dengan metode *racking* dan *stacking analysis*. Metode *racking* berfokus perubahan tingkat kesukaran item sedangkan metode *stacking* berfokus pada perubahan kemampuan individu.

## 3. Profil keterampilan berpikir komputasi

Profil keterampilan berpikir komputasi yang dimaksud merupakan representasi dari penilaian proyek komputasi. Proyek ini berupa pembuatan aplikasi *smartphone* menggunakan MIT App Inventor. Adapun proyek yang dibuat terdiri dari proyek simulasi peristiwa konduksi dan aplikasi penampil data/ informasi *coolant*. Selanjutnya proyek dinilai melalui penilaian otomatis berbasis web oleh CodeMaster. Adapun rubrik penilaian yang terdapat dalam CodeMaster disesuaikan dengan proyek yang dibuat dalam pembelajaran. Untuk menampilkan profil keterampilan berpikir komputasi, rata-rata hasil penilaian proyek komputasi diubah menjadi skala 1-10.

## 4. *Transcript - Based Lesson Analysis* (TBLA)

*Transcript - Based Lesson Analysis* (TBLA) merupakan metode analisis pembelajaran berbasis transkrip. Adapun transkrip bersumber dari video pembelajaran saat STEM *Quartet* diterapkan sedangkan *evidence* pembelajaran bersumber dari LKPD dan hasil Code Master. TBLA digunakan untuk menganalisis karakteristik pembelajaran *STEM Quartet* Untuk mengetahui bagaimana karakteristik pembelajaran, maka transkripsi akan diklasifikasikan ke dalam tahapan STEM *Quartet* yaitu *Understand the problem*, *Research the Problem*, *Scope the solution*, *Prototype the solution*, dan *Reflect on the Solution*.

## 1.6 Manfaat/Signifikansi Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat diantaranya:

### 1. Manfaat bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemampuan berpikir komputasi siswa, cara menilai keterampilan berpikir melalui asesmen portfolio, serta memperoleh gambaran mengenai bagaimana STEM Quartet melatih CT.

### 2. Manfaat bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagaimana membelajarkan CT dalam dengan menggunakan STEM *Quartet*, cara menilai keterampilan CT, serta menggunakan MIT App Inventor sebagai *tools* untuk melatih CT.

### 3. Manfaat bagi Siswa

Siswa dapat memperoleh pengalaman baru mengenai aktivitas STEM *Quartet* melalui pembuatan aplikasi, meningkatkan cara berpikir komputasi dalam menyelesaikan suatu masalah.

## 1.7 Struktur Organisasi Tesis

Gambaran umum mengenai isi dari tesis disajikan dalam struktur organisasi tesis. Struktur organisasi tesis ini disusun sebagai berikut.

Bab I Pendahuluan berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta struktur organisasi tesis. Pada latar belakang penelitian, penulis menguraikan alasan ketertarikannya untuk mengangkat penelitian mengenai penerapan pembelajaran STEM *Quartet* dalam meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa SMA.

Rumusan masalah penelitian selanjutnya diuraikan ke dalam bentuk pernyataan-pernyataan spesifik untuk menjawab permasalahan penelitian. Kemudian hasil yang ingin dicapai penelitian ini ditulis dalam tujuan penelitian. Adapun harapan setelah penelitian yaitu timbulnya sejumlah manfaat bagi peneliti, guru dan siswa, hal ini tertuang dalam manfaat penelitian. Selanjutnya struktur

organisasi tesis dibuat sebagai upaya untuk menggambarkan secara keseluruhan tentang isi tesis setiap bab nya.

Bab II Kajian Pustaka merupakan bagian deskripsi yang membahas beberapa teori dari permasalahan yang dikaji. Kajian Pustaka ini terdiri dari teori *STEM Quartet*, Berpikir Komputasi (*Computational Thinking*), analisis materi yang didasarkan pada suatu permasalahan STEM lalu diuraikan ke dalam *framework STEM Quartet*, *Computational Thinking* dalam pembelajaran *STEM Quartet*, serta kerangka berpikir penelitian.

Bab III Metode Penelitian berkaitan tentang prosedur dan cara-cara meneliti. Bagian ini mengarahkan pada pembaca untuk mengetahui secara umum bagaimana penelitian tesis dilaksanakan.

Bab IV Temuan dan Pembahasan berisi tentang temuan, pembahasan penelitian dan analisis data berdasarkan pengolahan data yang standar untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian

Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi berisi simpulan terhadap hasil temuan berdasarkan rumusan masalah serta saran yang ditujukan kepada semua pihak untuk melakukan penelitian selanjutnya.