

STUDI LITERATUR ANALISA IMPLEMENTASI KURIKULUM CSTA K-12 PADA MATA PELAJARAN TIK DI SMA INDONESIA

Yudistira Baiquni Yassin

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: yudistirayassin@mhs.unesa.ac.id

Drs. Bambang Sujatmiko, M.T.

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: bambang Sujatmiko@unesa.ac.id

Abstrak

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi sudah menjadi bagian dari kehidupan keseharian manusia. Agar dapat bersaing di dunia teknologi ini, Indonesia harus dapat mempersiapkan para siswanya di bidang ilmu komputer. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengajukan standar kurikulum CSTA K-12 untuk digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran TIK di Indonesia. Pengkaji akan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan hasil dari jurnal penelitian terdahulu tentang pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 di sekolah luar negeri. Di akhir kajian, pengkaji menemukan bahwa di sekolah-sekolah yang mengimplementasikan standar kurikulum CSTA K-12 di dalam mata pelajaran ilmu komputer, para siswa mengalami peningkatan dalam kemampuan berpikir komputasi, pemahaman algoritma, dan kemampuan pemrograman.

Kata kunci: Kurikulum, CSTA K-12, Ilmu Komputer

Abstract

Along with the times, technology has become part of human daily life. In order to compete in this world of technology, Indonesia must be able to prepare its students in the field of computer science. The purpose of this study is to propose a standard CSTA K-12 curriculum to be used in the implementation of ICT learning activities in Indonesia. Researchers will use the Systematic Literature Review (SLR) method to identify, review, evaluate, and interpret the results of previous research journals on the implementation of the CSTA K-12 curriculum standard in foreign schools. At the end of the study, researchers found that in schools that implemented the standard CSTA K-12 curriculum in computer science subjects, students experienced improvements in computational thinking skills, algorithm understanding, and programming skills.

Keywords: Curriculum, CSTA K-12, Computer Science

PENDAHULUAN

Berbagai macam teknologi yang dikembangkan dengan ilmu komputer menjadi penunjang utama dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat, salah satunya dalam bidang pendidikan. Keberadaan dan peranan teknologi informasi dalam sistem pendidikan telah membawa era baru perkembangan dunia pendidikan, tetapi perkembangan tersebut belum diimbangi dengan peningkatan sumber daya manusia yang menentukan keberhasilan dunia pendidikan di Indonesia pada umumnya (Budiman, 2017). Kurikulum merupakan salah satu “senjata” yang digunakan oleh para guru dalam mempersiapkan bahan pelajaran yang akan diberikan kepada para muridnya, menjadi salah satu elemen yang

memiliki elemen penting dalam dunia pendidikan. Begitu pentingnya kurikulum sebagaimana sentra kegiatan pendidikan, maka dalam penyusunannya memerlukan landasan atau fondasi yang kuat, melalui pemikiran dan penelitian secara mendalam (Subekti, 2016)

Pada tahun 2019, mata pelajaran TIK kembali dimasukkan kedalam kurikulum 2013. Berdasarkan “Pedoman Implementasi Muatan Mata Pelajaran Informatika Kurikulum 2013” yang dikeluarkan oleh kementerian pendidikan Indonesia, Pelajaran TIK dibagi menjadi beberapa bagian yang dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam pelaksanaannya, guru diperlukan untuk berperan aktif untuk dapat membuat kegiatan belajar menjadi menarik dan dapat menggali daya pikir para siswa

(Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019). Di dalam pedoman ini, guru dianjurkan untuk menggunakan metode pembelajaran konvensional, pratikum konvensional, permainan, permainan peran, tantangan, ekskursi dan simulasi. Di dalam pedoman ini, dijelaskan juga bagaimana para guru harus menyampaikan muatan informatika perjenjang pendidikan. Pada SD/MI, Tema pembelajarannya adalah “*computing for fun*” (sistem komputer yang menyenangkan) dimana peserta didik menggunakan TIK dan landasan berpikir komputasional untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, mengenali produk-produk dan menyadari dampak produk TIK terhadap dirinya dan sekitarnya. Pada jenjang SMP/MTs, teknologi informasi dipakai sebagai alat bantu dan sekaligus sebagai sarana untuk memperkenalkan aspek keilmuan informatika yang diterjemahkan pada persoalan sehari-hari. Pada jenjang SMA/MA, peserta didik mempelajari aspek keilmuan informatika yang lebih abstrak secara lebih mendalam, kemudian secara kreatif menerapkannya menjadi produk digital dan aspek sosial, dengan menerapkan STEM, mengintegrasikan antar sub-area pengetahuan informatika, ataupun dengan bidang lainnya.



Gambar 1. Komponen pengetahuan muatan informatika

Walaupun begitu, sampai pada waktu penulisan jurnal ini, selain dokumen “Pedoman Implementasi Muatan Mata Pelajaran Informatika Kurikulum 2013”, pengkaji masih belum dapat menemukan rincian muatan kurikulum untuk mata pelajaran TIK pada kurikulum

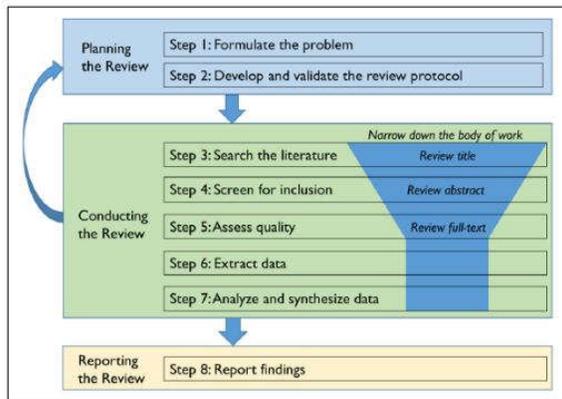
2013. Hal ini mengakibatkan para guru untuk kesulitan dalam menerapkan pembelajaran TIK. Selain itu, dikarenakan mata pelajaran TIK sempat dihapus dari kurikulum 2013, banyak sekolah yang saat ini tidak memiliki guru TIK. Berdasarkan dari berita CNN Indonesia, SMPN 52 Jakarta Timur tidak memiliki guru informatika dikarenakan semenjak kurikulum 2013 diterapkan, guru informatika sudah tidak dibutuhkan kembali (CNN Indonesia, 2020). Karena itu, pengkaji mengajukan standar kurikulum CSTA K-12 yang sudah teruji hasilnya di berbagai sekolah di berbagai negara.

Standar ilmu komputer K-12 (*K-12 Computer Science Standards*) merupakan salah satu upaya oleh CSTA dalam menyediakan fondasi untuk menyusun kurikulum pelajaran ilmu komputer. Standar ini memberikan kerangka kerja di mana departemen pendidikan dan distrik sekolah negara dapat merevisi kurikulum untuk mendidik para siswa dengan lebih baik dalam bidang pelajaran yang penting ini dan dengan demikian mempersiapkan siswa untuk terjun ke dunia berkarir di abad ke-21 (Computer Science Teachers Association, 2017). Dengan menggunakan standar ini sebagai acuan dalam penyusunan kurikulum, diharapkan, semua guru komputer di Indonesia dapat menyampaikan prinsip-prinsip dan berbagai metodologi dari ilmu komputer kepada para siswa dengan lebih efektif dan efisien.

PEMBAHASAN

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan tujuan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia dengan bidang topik fenomena yang menarik, dengan pertanyaan penelitian tertentu yang relevan (Triandini, 2019). Menurut (Xiao, 2019), review literatur yang baik harus melalui tiga tahap: Perencanaan (*Planning*), Pelaksanaan (*Conducting*) dan pelaporan (*Reporting*). Gambaran dari tahap *Systematic Literature Review* dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2 Tahapan dari proses SLR

Dengan menggunakan metode penelitian SLR, pengkaji akan mengumpulkan sejumlah jurnal penelitian terdahulu dengan menggunakan teknik pencarian *boolean* di *Google Scholar*. Setelah itu, pengkaji akan menulis rangkuman dari isi dan hasil kajian ke dalam jurnal ini sehingga pengkaji dapat menarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dari studi literatur ini.

A. Perencanaan (Planning)

Sebelum melakukan studi literatur menggunakan metode SLR, pengkaji perlu mengidentifikasi tujuan penelitian, merumuskan masalah, dan mengembangkan protokol penelitian (Xiao, 2019). Tahap ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu: merumuskan masalah dan mengembangkan dan memvalidasi protokol tinjauan.

Pada tahap perumusan masalah, pengkaji diperlukan untuk menentukan *Research Question* (RQ) untuk membantu menentukan pencarian literatur yang akan ditinjau. Dalam studi ini, pengkaji menentukan RQ sebagai berikut :

1. **(RQ1)** Bagaimana kegiatan pembelajaran ilmu komputer yang dilakukan berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12 di negara lain?
2. **(RQ2)** Apakah pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 dapat meningkatkan kualitas pendidikan komputer di SMA Indonesia?
3. **(RQ3)** Apa saja kendala yang ada dalam pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 ke dalam pembelajaran ilmu komputer di Indonesia?

Setelah itu, pada tahap pengembangan protokol tinjauan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas tinjauan dengan mengurangi kemungkinan bias oleh pengkaji pada pemilihan data dan analisis (Xiao, 2019). Berdasarkan RQ1 dan RQ2 yang telah diperoleh, maka protokol SLR yang pengkaji dapatkan adalah: artikel penelitian terdahulu tentang efektifitas kurikulum yang disusun berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12; artikel penelitian tentang mata pelajaran ilmu komputer; artikel penelitian telah dipublikasikan 10 tahun terakhir

B. Pelaksanaan (Conducting)

Setelah melakukan perencanaan, pengkaji melakukan tahap pelaksanaan sesuai dengan protokol SLR yang telah ditentukan sebelumnya. Pengkaji menggunakan *Google Scholar* dan menggunakan kata kunci yang disusun dengan memanfaatkan gabungan operator Boolean, yaitu: ["CSTA K-12" AND "effectiveness" OR "efektifitas" AND "high school"]. Dari hasil penelusuran, pengkaji mendapatkan 153 artikel.

Setelah itu, untuk mempermudah proses pemilihan artikel, pengkaji membuat sebuah inklusi dan eksklusi sebagai tolak ukur sumber data sekunder studi literatur. Berikut adalah kriteria inklusi dan eksklusi yang dipakai berdasarkan protokol SLR, yaitu:

1. Data artikel yang telah dipublikasikan antara tahun 2011-2020
2. Data artikel menggunakan standar kurikulum CSTA K-12
3. Data artikel membahas tentang mata pelajaran ilmu komputer

Dari kriteria diatas, terdapat parameter penilaian kualitas atau *Quality Assesment* (QA) yang dijabarkan sebagai berikut:

1. **QA1:** Apakah artikel penelitian telah dipublikasikan antara tahun 2011 sampai 2020?
2. **QA2:** Apakah artikel penelitian menggunakan standar kurikulum CSTA K-12?
3. **QA3:** Apakah artikel penelitian membahas tentang mata pelajaran ilmu komputer?

4. **QA4:** Apakah artikel penelitian membahas hasil belajar menggunakan standar kurikulum CSTA K-12?

Berdasarkan QA yang telah diuraikan diatas, selanjutnya pengkaji membuat tabel QA dengan penilaian berikut pada Tabel 1 di bawah ini :

1. Y (Ya) : Artikel ilmiah memenuhi parameter QA yang telah ditentukan.
2. T (Tidak) : Artikel ilmiah tidak memenuhi parameter QA yang telah ditentukan.

2. **(RQ2)** Apakah pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 dapat meningkatkan kualitas pendidikan komputer di SMA Indonesia?

3. **(RQ3)** Apa saja kendala yang ada dalam pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 ke dalam pembelajaran ilmu komputer di Indonesia?

Tabel 1. Tabel kriteria jurnal

No	Judul Artikel	QA1	QA2	QA3	QA4
1	(Alfayez, 2019)	Y	Y	Y	Y
2	(Brackman, 2019)	Y	Y	Y	Y
3	(Esteve-Mon, 2019)	Y	Y	Y	Y
4	(Grover, 2019)	Y	Y	Y	Y
5	(Kwon, 2019)	Y	Y	Y	Y
6	(Flatland, 2018)	Y	Y	Y	Y
7	(Ouyang, 2018)	Y	Y	Y	Y
8	(Duncan, 2017)	Y	Y	Y	Y
9	(Lee I. A., 2017)	Y	Y	Y	Y
10	(Chipriano v, 2016)	Y	Y	Y	Y
11	(Lee J. , 2016)	Y	Y	Y	Y

C. Pelaporan (Reporting)

Pada tahap ini, pengkaji akan menunjukkan hasil SLR untuk menjawab RQ yang telah ditentukan sebelumnya. Ulasan dari hasil temuan utama dari beberapa studi literatur penelitian relevan terdahulu untuk menjawab RQ yang telah ditentukan sebelumnya:

1. **(RQ1)** Bagaimana kegiatan pembelajaran ilmu komputer yang dilakukan berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12 di negara lain?

Tabel 2. Analisis sumber data sekunder

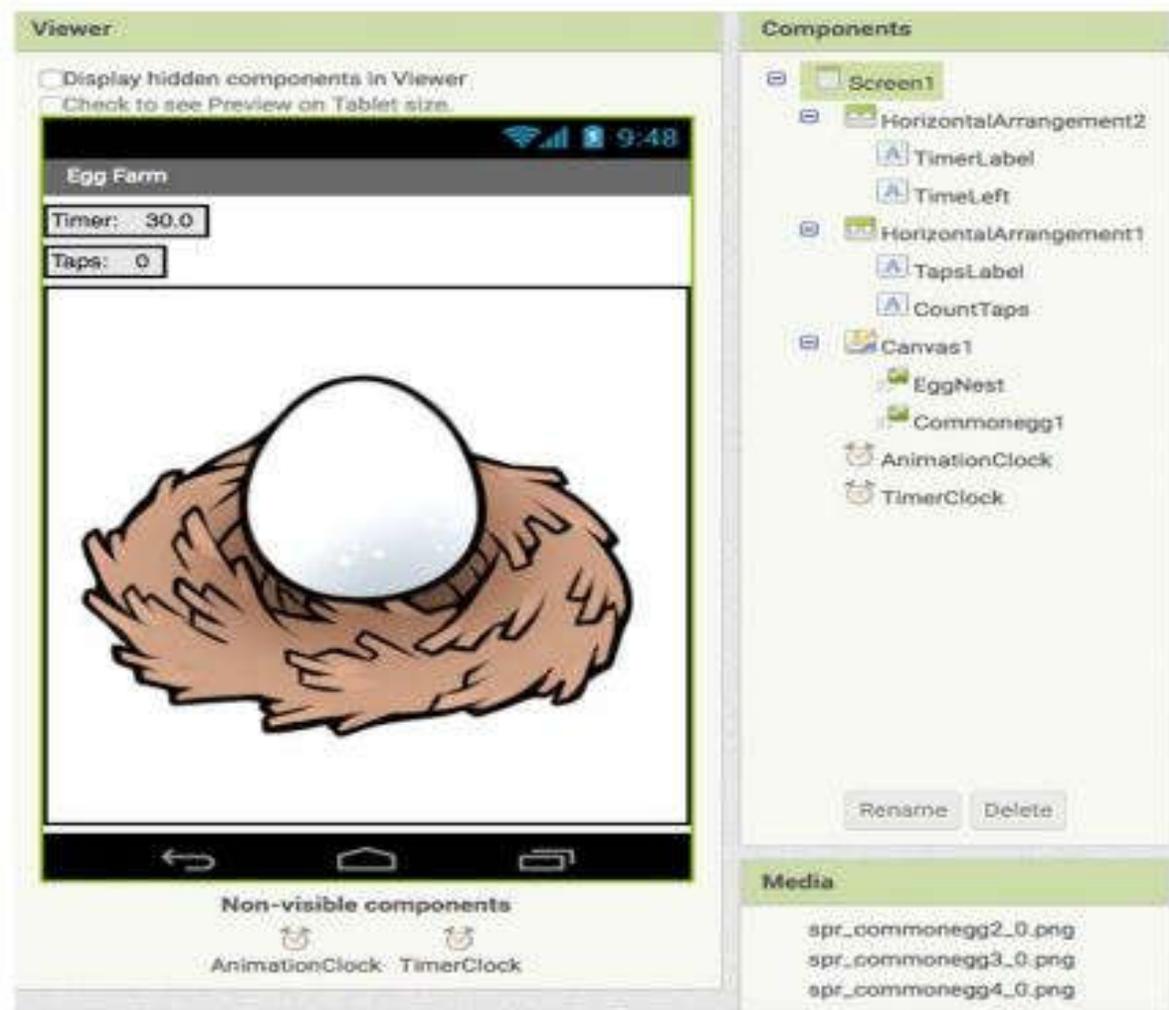
No	Peneliti	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian
1	(Kwon, 2019)	Dalam penelitian ini, peneliti menyusun sebuah kelas yang berdasarkan dengan konsep dan definisi pemikiran komputasi CSTA dan ISTE untuk memahami prinsip ilmu komputer bagi para siswa dan mengaplikasikannya di dunia nyata. Peneliti menggunakan Entry, sebuah bahasa pemrograman visual berbasis blok seperti Scratch untuk mengajarkan muridnya tentang pemrograman.	Di akhir penelitian, ditemukan hasil seperti berikut dari 546 total partisipan : <ol style="list-style-type: none"> 1. Dari hasil daftar prosedural, terdapat peningkatan nilai <i>mean</i> dari 3.84 ke 3.97. 2. Dari hasil ujian pemahaman konsep pemikiran komputasi, terdapat peningkatan nilai <i>mean</i> dari 3.15 ke 4.01. 3. Dari hasil ujian penggunaan algoritma, terdapat peningkatan nilai <i>mean</i> dari 2.79 ke 3.01. 4. Dari hasil ujian efisiensi penggunaan algoritma, terdapat peningkatan nilai <i>mean</i> dari 3.57 ke 3.69.
2	(Esteve-Mon, 2019)	Penelitian ini bertujuan untuk meneliti perkembangan pemikiran komputasi pada pengajar melalui pendidikan robotik. Salah satu instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Computational Thinking test (CTt)</i> yang terdiri dari 32 pertanyaan yang dapat dilakukan dalam 45 menit. Setiap butir pertanyaan mempunyai minimal satu dari 7 konsep komputasi yang sesuai berdasarkan standar CSTA dalam ilmu pendidikan.	Dari hasil test <i>CTt</i> , diketahui terdapat peningkatan dalam pemikiran komputasi pada pengajar sebanyak 28% dari nilai <i>mean</i> 3.29 di <i>pre-test</i> ke 3.77 di <i>post-test</i> .
3	(Brackmann, 2019)	Penelitian ini bertujuan untuk mengajarkan pemikiran komputasi tanpa menggunakan komputer sebagai media pembelajaran, tetapi melalui pembelajaran kinestetik seperti : menggunakan kartu, memotong, menempel, menggambar, mewarnai, dll. Untuk meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran, peneliti menggunakan standar kurikulum CSTA sebagai dasar dalam pembuatan kegiatan pembelajaran pemikiran komputasi ini. Dalam penelitian ini, rancangan kegiatan yang disusun oleh peneliti disebut dengan " <i>Computational Thinking Unplugged Classes</i> ".	Di akhir penelitian, terdapat peningkatan sebesar 18.12% di sekolah A (Kelas 5) dan 20.69% di sekolah B (Kelas 6) dalam pemikiran komputasi pada siswa yang melakukan kegiatan <i>unplugged</i> .
4	(Grover, 2019)	Penelitian ini menggunakan konsep VELA dan standar CSTA dalam pembelajaran pemrograman. Peneliti menggunakan program scratch sebagai media pembelajaran.	Di akhir penelitian, semua kelas menunjukkan peningkatan dalam ujian pre-post. Di kelas 6, nilai <i>mean</i> dari hasil <i>pre-test</i> adalah 41.3 dan <i>post-test</i> adalah 53.2. Di kelas 7, nilai <i>mean</i> dari hasil <i>pre-test</i> adalah 65.5 dan <i>post-test</i> adalah 80.0. Di kelas 8, nilai <i>mean</i> dari hasil <i>pre-test</i> adalah 56.3 dan <i>post-test</i> adalah 68.5.
5	(Ouyang, 2018)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu para guru dalam menggunakan aktivitas yang tidak melibatkan pemrograman untuk mengenalkan konsep pemikiran komputasi serta meningkatkan kemampuan pemikiran komputasi siswa. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada definisi operasional pemikiran komputasi dari kolaborasi tahun 2010 antara CSTA dan ISTE.	Berdasarkan hasil akhir penelitian, terdapat peningkatan sebanyak 6.9% pada pembelajaran siswa terhadap pemikiran komputasi dengan persentase <i>mean pre-test</i> sebanyak 59.6% dan <i>post-test</i> sebanyak 66.5%.
6	(Lee J., 2016)	Penelitian ini dilakukan untuk menangani salah satu permasalahan dalam pembelajaran ilmu komputer, yaitu	Di akhir penelitian ini, para siswa SMA yang menjadi asisten guru dalam mengajarkan ilmu komputer mengalami peningkatan dalam penggunaan program

		kurangnya jumlah guru dan asisten guru dalam kegiatan pembelajaran ilmu komputer. Dalam penelitian ini, para anak SMA akan dijadikan sebagai asisten guru setelah mempelajari cara menggunakan App Inventor untuk mengajarkan anak SMP ilmu komputer dengan menggunakan App Inventor.	APP Inventor. Para siswa SMP juga dapat membuat program kalkulator sederhana dengan menggunakan program APP Inventor.
7	(Alfayez, 2019)	Penelitian ini bertujuan untuk menelusuri tingkat pemahaman para guru ilmu komputer di negara arab saudi terhadap kemampuan berpikir komputasi yang baru ditambahkan ke dalam kurikulum ilmu komputer arab saudi. Kurikulum ilmu komputer yang baru disusun oleh menteri pendidikan arab saudi dibuat berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12.	Dari hasil penelitian, ditemukan bahwa sebagian dari guru ilmu komputer yang mengajar di sekolah yang menggunakan <i>Course Schooling System (CSS)</i> di Riyadh memiliki tingkat pemahaman yang rendah terhadap ilmu komputer.
8	(Flatland, 2018)	Penelitian ini menjelaskan tentang pengalaman penggunaan model pengembangan profesional ilmu komputer (CS) baru yang digunakan di fakultas perguruan tinggi / universitas ke dalam ruang kelas sekolah menengah. Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan standar kurikulum CSTA K-12 dalam penyusunan kurikulum yang akan digunakan dalam penelitian ini.	Di akhir penelitian, peneliti menemukan bahwa para guru mengalami peningkatan pada kepercayaan diri dalam mengajar ilmu komputer setelah mengikuti <i>professional development program</i> selama 2 tahun.
9	(Duncan, 2017)	Penelitian ini berfokus pada respon para guru terhadap aktivitas pembelajaran ilmu komputer yang dirancang berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12.	Dari hasil penelitian ini, para guru mengalami peningkatan dalam kepercayaan diri mereka dalam mengajar ilmu komputer. Selain itu menurut para guru, aktivitas pembelajaran memberikan tantangan yang baik kepada siswa.
10	(Lee I. A., 2017)	Komponen kurikulum <i>New Mexico Computer Science for All (NM-CSforAll)</i> yang digunakan dalam program baru pengembangan profesi guru dalam penelitian ini disusun berdasarkan dengan standar kurikulum CSTA K-12. Di dalam jurnal ini, peneliti menganalisa bagaimana pengaruh kurikulum <i>NM-CSforAll</i> terhadap guru yang berperan sebagai pengajar ilmu komputer.	Di akhir penelitian, para guru merasa mengalami peningkatan terhadap kemampuan analisis dan pengumpulan data, konstruksi pemograman komputer, <i>Decoding, Tracing, Logic, dan Reasoning</i> . Selain itu, para guru juga merasa lebih efektif dan lebih paham terhadap ilmu komputer.
11	(Chipriano, 2016)	Penelitian ini dilakukan untuk melihat respon para guru dalam pengimplementasian konsep pemikiran komputasi yang berdasarkan dengan standar kurikulum CSTA K-12.	Menurut dari hasil penelitian ini, guru memainkan peran penting untuk menerapkan perubahan kurikulum dan menyesuaikannya dengan lingkungan, murid dan materi yang ada.

RQ1. Bagaimana kegiatan pembelajaran ilmu komputer yang dilakukan berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12 di negara lain?

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bagaimana dalam pelaksanaan pembelajaran ilmu komputer di sekolah luar negeri yang menerapkan standar kurikulum CSTA K-12,

hampir seluruh sekolah menggunakan aplikasi pemograman berbasis blok seperti scratch dan app inventor sebagai media pembelajaran. Sebagai contoh, pada jurnal yang ditulis oleh Joshua Lee (2016), App Inventor digunakan sebagai media pembelajaran oleh para



Gambar 3. Aplikasi yang dikembangkan dengan App Inventor

siswa SMA yang menjadi asisten guru untuk mengajarkan siswa SMP tentang pemrograman komputer seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Selain itu, walaupun tanpa komputer sebagai media pembelajaran ilmu komputer, standar kurikulum CSTA K-12 masih dapat digunakan oleh para guru dalam pembelajaran ilmu komputer. Sebagai contoh, dalam jurnal yang ditulis oleh Christian Puhlmann Brackmann (2019), Christian menggunakan standar kurikulum CSTA pada kegiatan pembelajaran kinestetik dalam pembelajaran konsep ilmu komputer dan pemikiran komputasional. Meski begitu, para siswa tetap mengalami perkembangan dalam pemikiran komputasi.

RQ2. Apakah pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 dapat meningkatkan kualitas pendidikan komputer di SMA Indonesia?

Pada Tabel 3, terdapat peningkatan kemampuan berpikir komputasi pada siswa dari hasil *pre-test* dan *post-test* dalam jurnal penelitian yang digunakan sebagai data sekunder.

Tabel 3. Perbandingan nilai *post-test* pada aspek pemikiran komputasi

No	Peneliti	Pre-test	Post-test
1	(Esteve-Mon, 2019)	3.29	3.77
2	(Ouyang, 2018)	59.6%	66.5%
3	(Kwon, 2019)	3.15	4.01
4	(Brackmann, 2019)	9.16	11.05

	VELA Mean (SD) (N = 54)	Non-VELA Mean (SD) (N = 60)	t	p-value	Cohen's d
Total Score	96.0 (53.1)	71.8 (40.0)	-2.8	0.01	0.52
General Factors	31.4 (6.3)	29.2 (10.9)	-1.2	0.22	0.23
Mechanics of Design	17.5 (14.1)	16.4 (14.2)	-0.4	0.67	0.08
User Experience	4.6 (4.8)	3.4 (3.5)	-1.5	0.93	0.29
Basic Coding Constructs	31.83 (25.2)	18.17 (15.2)	-3.5	0.00	0.67
Advanced Constructs	10.72 (16.9)	4.6 (8)	-2.5	0.01	0.47
Variables	1.3 (2.9)	0.9 (1.0)	-1.6	0.10	0.31
Boolean Operators	2.8 (4.9)	0.9 (2.5)	-2.6	0.01	0.50
Relational Operators	4.3 (4.4)	2.7 (4.4)	-1.9	0.06	0.36
Repeat-Until Loops	1.7 ()	1.1 (2.1)	-1.3	0.21	0.24

Gambar 4. Perbandingan hasil pembelajaran siswa

Pada Tabel 4, terdapat peningkatan kemampuan penggunaan algoritma pada siswa dari hasil *pre-test* dan *post-test* dalam jurnal penelitian yang digunakan sebagai data sekunder.

Tabel 4. Perbandingan nilai *post-test* pada aspek algoritma pemrograman

No	Peneliti	Pre-test	Post-test
1	(Kwon, 2019)	2.79	3.01
2	(Ouyang, 2018)	27%	35%
3	(Flatland, 2018)	2.84	4.32

Selain itu, pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Shuchi Grover (2019) dimana peneliti menggunakan konsep VELA dan standar kurikulum CSTA untuk mengajarkan pemrograman di sekolah tingkat menengah. Di akhir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 4, hasil *post-test* siswa yang diajarkan menggunakan konsep VELA dan standar kurikulum CSTA mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan dari kelompok siswa yang tidak menggunakan VELA dan standar kurikulum CSTA.

Standar kurikulum CSTA K-12 juga dapat meningkatkan kepercayaan diri para guru dalam mengajarkan ilmu komputer pada siswa. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian oleh Caitlin Duncan (2017) dimana di akhir penelitiannya, para guru memberikan respon yang positif dari kegiatan pembelajaran yang dirancang berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12.

Pada jurnal yang ditulis oleh Irene A. Lee (2017), peneliti mengungkapkan dari hasil *post-survey*, semua

guru yang mengikuti program pengembangan merasa sangat didukung oleh *NM-CsforsAll* dikarenakan terdapat tim proyek yang menjawab semua pertanyaan mereka dan menyediakan bantuan teknis. Para guru juga merasa mengalami peningkatan terhadap analisis dan pengumpulan data, konstruksi pemrograman komputer, *Decoding, Tracing, Logic*, dan *Reasoning*. Selain itu, para guru juga merasa lebih efektif dan lebih paham terhadap ilmu komputer.

RQ3. Apa saja kendala yang ada dalam pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12 ke dalam pembelajaran ilmu komputer di Indonesia?

Dalam pengimplementasian standar kurikulum CSTA K-12, salah satu kendala yang dapat ditemui adalah kurangnya kompetensi para guru dalam pemahaman ilmu komputer. Seperti dari hasil jurnal yang ditulis oleh Abdulaziz A. Alfayez (2019). Pada Gambar 5, dapat dilihat bagaimana para guru yang berpartisipasi dalam penelitian ini memiliki kemampuan konsep ilmu komputer yang rendah. Di akhir penelitiannya, peneliti menyarankan agar para guru diberikan pelatihan *workshop* tentang pengenalan konsep pemikiran komputasi.

Hasil penelitian oleh Vanea Chiprianov (2016) juga mengungkapkan bagaimana guru mempunyai peran penting dalam penerapan perubahan kurikulum dan menyesuaikannya dengan lingkungan, murid dan materi yang ada.

Statements of CT and its concepts	Correct answer		Wrong answer		M	SD
	N	%	N	%		
CT in general						
CT is a fundamental skill for ...	36	65.5	19	34.5	.65	.480
Definition	19	34.5	36	65.5	.35	.480
Decomposition						
Definition	25	45.5	30	54.5	.45	.503
Benefits of decomposition	38	69.1	17	30.9	.69	.466
An example of decomposition	28	50.9	27	49.1	.51	.505
Abstraction						
Definition	20	36.4	35	63.6	.36	.485
Thinking abstractly	34	61.8	21	38.2	.62	.490
An example of the abstraction	38	69.1	17	30.9	.69	.466
Algorithm design						
Definition	40	72.3	15	27.3	.73	.449
Algorithm design representation	2	3.6	53	96.4	.04	.189
Automation						
Definition	27	49.1	28	50.9	.49	.505
Data collection						
Definition	15	27.3	40	72.7	.27	.449
Data analysis						
Definition	29	52.7	26	47.3	.53	.504
Benefits of analyzing data	31	56.4	24	43.6	.56	.501
Pattern recognition	30	54.5	25	45.5	.55	.503
Data representation						
Definition	27	49.1	28	50.9	.49	.505
Simulation						
Definition	38	69.1	17	30.9	.69	.466
Benefits of simulations	33	60	22	40	.60	.494
Parallelization						
Definition	14	25.5	41	74.5	.25	.440
An example of the parallelization	26	47.3	29	52.7	.47	.504
Generalization						
Definition	15	27.3	40	72.7	.27	.449
Benefits of generalization	26	47.3	29	52.7	.47	.504

Note: Fifty-Five male CS teachers participated (N = 55).

Gambar 5. Statistik deskriptif tingkat pemahaman konsep ilmu komputer dari 55 guru ilmu komputer di Arab Saudi

SIMPULAN

Dengan uraian di atas, pengkaji dapat menyimpulkan bahwa :

1. Dalam pelaksanaan pembelajaran ilmu komputer di sekolah luar negeri, aplikasi pemrograman berbasis balok digunakan sebagai media pembelajaran ilmu komputer. Selain itu, kegiatan pembelajaran kinestetik juga dapat dilakukan untuk mengenalkan konsep pemikiran komputasi pada siswa apabila fasilitas di sekolah tidak mencukupi.
2. Dengan menerapkan standar kurikulum CSTA K-12 di Indonesia, tingkat kompetensi siswa dalam ilmu komputer seperti kemampuan berpikir komputasi,

pemahaman algoritma dan efisiensi penggunaan algoritma. Selain itu, kepercayaan diri para guru dalam mengajar ilmu komputer dapat mengalami peningkatan setelah para guru dilatih menggunakan standar kurikulum CSTA K-12.

3. Kurangnya pemahaman para guru terhadap konsep pemikiran komputasi dapat menghambat proses pembelajaran ilmu komputer. Hal ini dapat diatasi dengan menyelenggarakan pelatihan *workshop* untuk para guru untuk meningkatkan wawasan ilmu komputer para guru.

SARAN

Dari kesimpulan di atas, pengkaji sangat merekomendasikan agar kurikulum mata pelajaran TIK di Indonesia untuk dirubah dan disesuaikan berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12. Dalam pelaksanaannya, disarankan para guru untuk menggunakan aplikasi pemrograman visual berbasis blok seperti scratch atau App Inventor sebagai media pembelajaran. Tetapi, jika fasilitas seperti komputer tidak memadai, kegiatan pembelajaran kinestetik juga dapat dilakukan untuk mengajarkan siswa tentang konsep pemikiran komputasi. Untuk lembaga pendidikan Indonesia, diharapkan untuk mempersiapkan para guru dengan berbagai pelatihan *workshop* mengenai ilmu komputer untuk meningkatkan kemampuan para guru dalam mengajar ilmu komputer berdasarkan standar kurikulum CSTA K-12.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya artikel ilmiah ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Bambang Sujatmiko, M.T. selaku dosen pembimbing sekaligus Kaprodi S1 PTI yang telah membimbing dan memberi arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini.
2. Bapak Asmunin, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Prof. Dr. Ekohariadi, M.Pd. selaku dosen penilai yang telah memberi arahan serta masukan.
3. Kedua orang tua dan saudara yang selalu memberi dukungan disegala kondisi untuk dapat menyelesaikan artikel serta teman-teman yang telah memberi semangat selama proses penyusunan artikel.

Daftar Pustaka

Alfayez, A. A. (2019). Exploring Saudi Computer Science Teachers' Conceptual Mastery Level of Computational Thinking Skills. *Routledge*.

Almstrum, V. L. (2005). Challenges to Computer Science Education Research. *SIGCSE*, 191-192.

Brackmann, C. P. (2019). Development of Computational Thinking in Brazilian Schools with Social and Economic Vulnerability: How to Teach Computer Science Without Machines.

International Journal of Innovation Education and Research, 79-96.

- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 31-43.
- Chiprianov, V. (2016). Introducing Computational Thinking to K-5 in a French Context. *21st Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*.
- CNN Indonesia. (2020, 09 23). *Informatika Wajib di Kurikulum Baru, Kini Belum Maksimal*. Retrieved from CNN Indonesia: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20200922154948-20-549489/informatika-wajib-di-kurikulum-baru-kini-belum-maksimal>
- Computer Science Teachers Association. (2017). *K-12 Computer Science Standards Revised 2017*. Retrieved from CSTA Web site: www.csteachers.org
- Duncan, C. (2017). What do the Teachers Think? Introducing Computational Thinking in the Primary School Curriculum. *ACE '17*.
- Esteve-Mon, F. M. (2019). The Development of Computational Thinking in Student Teachers Through an Intervention With Educational Robotics. *JITEiip Vol. 18*, 140-152.
- Flatland, R. (2018). Connecting Colleges/Universities and Local High Schools: A New Model for High School CS Teacher Development. *SIGCSE '18*, 958-963.
- Grover, S. (2019). Concepts before coding: non-programming interactives to advance learning of introductory programming concepts in middle school. *Computer Science Education*, 1-30.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2019). *Pedoman Implementasi Muatan/Mata Pelajaran Informatika Kurikulum 2013*.
- Kwon, J. (2019). A Study on The Effects of Block-Based Computing Language on Algorithmic Problem Solving. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 3082-3088.
- Lee, I. A. (2017). Preparing STEM Teachers to offer New Mexico Computer Science for All. *SIGCSE '17*, 363-368.
- Lee, J. (2016). Summer Programming Boot Camp; Teach high schoolers first and let them teach middle schoolers. *2016 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence*, 287-292.
- Ouyang, Y. (2018). Introducing Computational Thinking through Non-Programming Science Activities. *SIGCSE '18*, 308-313.

- Pieper, A. (2017). SLO Project – AP Computer Science Principles.
- Seehorn, D. (2011). *CSTA K-12 Computer Science Standards (Revised 2011)*. Retrieved from CSTA Website: csteachers.org
- Subekti, A. (2016). Pemahaman dan Peran Guru TIK dalam Implementasi Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah Atas. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 25-31.
- Triandini, E. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 63-77.
- Xiao, Y. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, 93-112.