

MEMBANGUN BERPIKIR KREATIF, SISTEMATIS DAN LOGIS MATEMATIS MELALUI PEMBELAJARAN KODING

Ayi Mumuh Suhendar

SMP Negeri 64 Jakarta
algo.smartone@gmail.com

Sofyan Ali

SMK Negeri 3 Sukabumi
alisupernova81@gmail.com

Asep Suratman

SMA Negeri 1 Cicalengka
asepsuratman0@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to know the ability to think creatively, systematically and logically mathematically through learning coding. This research method is a literature study presenting concepts, research results, and other sources. The results of the study reveal that coding learning is very useful in developing creative, systematic, and logical thinking skills based on concepts and stages in coding learning activities.

Keywords: *Coding Learning, Creative Thinking, Logical Thinking*

Abstrak

Tujuan penelitian ini mengetahui kemampuan berpikir kreatif, sistematis dan logis matematis melalui pembelajaran koding. Metode penelitian ini adalah studi pustaka menyajikan konsep, hasil riset, dan sumber lainnya. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran koding sangat bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, sistematis, dan logis berdasarkan konsep dan tahapan dalam kegiatan pembelajaran koding.

Kata Kunci: Pembelajaran Koding, Berpikir Kreatif, Berpikir Logis

A. Pendahuluan

Berpikir kreatif, sistematis dan logis mutlak dibutuhkan pada era globalisasi sekarang ini, hal ini memungkinkan siswa yang memiliki kemampuan tersebut akan dengan terbiasa jika menghadapi masalah yang kompleks maka akan sesegera menemukan solusi dengan

sistematis dan logis tanpa tergesa-gesa dan putus asa. Dalam beberapa tahun terakhir, minat mempelajari pemrograman telah diperluas ke tingkat pengajaran yang lebih rendah. Mengajarkan pemrograman kepada anak-anak jauh sebelum mencapai usia universitas dapat membantu mereka mengembangkan pemikiran komputasional yang dibutuhkan untuk memprogram di Universitas (Brackmann et al., 2016). Perlu cara dan upaya mendorong agar siswa tertarik dengan bahasa pemrograman, hal ini dibutuhkan bukan hanya sebagai *users* teknologi namun menjadi pengembang teknologi.

Membangun kemampuan tersebut membutuhkan *tools* yang tepat baik *hard* atau *soft skills* agar upaya mencapai kemampuan tersebut dapat terlaksana dengan baik. Banyak *tools* yang disediakan secara online namun, tentunya perlu disiapkan perintah atau *syntax* yang tepat untuk membuat struktur melalui koding yang diberikan, misalnya bagaimana caranya perjalanan terdekat dari kota A menuju kota B dengan rute jalan terdekat. Anak-anak bisa belajar koding sejak kecil, koding tak hanya seputar kemampuan untuk menguasai bahasa pemrograman, melainkan bisa mengasah *soft skills*. Saat membuat software itu perlu cara berpikir logis dan sistematis. Belajar koding juga membuat anak-anak berpikir kreatif, imajinatif, dan mengembangkan kemampuan rasa ingin tahu yang tinggi (Prodjo, 2020).

Belajar pemrograman tidak membutuhkan syarat khusus, namun membutuhkan rasa ingin tahu dan semangat yang tinggi, seperti halnya belajar koding dan komputasi. Wing, (2006, 2008) di sisi lain, mendefinisikan berpikir komputasi sebagai bentuk berpikir analitis, yang bertujuan untuk memahami perilaku manusia dan menyarankan pola yang terkait dengan konsep dasar, dimaksudkan untuk memecahkan masalah, menghasilkan desain sistem untuk memecahkan masalah dan memproses informasi. Dengan menyempurnakan definisi ini, Wing, (2011, 2014) mendefinisikan masalah ini sebagai keterampilan yang melibatkan proses berpikir terkait dengan penerapan teknologi informatika yang efektif, dengan merumuskan pemikiran komputasi dan solusi masalah. Pemecahan masalah matematika, berpikir kritis, keterampilan sosial, manajemen diri dan keterampilan akademik dapat dipelajari atau dipraktekkan melalui pengajaran koding. Secara tidak langsung belajar koding tidak hanya pada konteks belajar pengkodean pada mata pelajaran teknologi informasi komputer namun, lebih dari itu kemampuan lainnya dapat disajikan dalam bentuk pembelajaran koding (Popat & Starkey, 2019). Dalam konteks pendidikan, sekitar lima puluh persen siswa mengalami kesulitan belajar pemrograman, alasannya mungkin karena kognisi maladaptif mereka mengarah pada perilaku maladaptif, dan tidak ada alat bantu yang membantu mereka mengurangi pembelajaran maladaptif menjadi mandiri (Huang et al., 2013).

Siswa melaporkan efek positif pada pemahaman dan menunjukkan minat dalam pengkodean, game komputer yang sudah ada yang digunakan untuk mengajarkan koding

kepada siswa memiliki kekurangan tertentu seperti penggunaan ikon yang tidak mengubah perintah koding berbasis teks yang sebenarnya, dan fakta bahwa guru tidak dapat mengikuti kemajuan siswa secara real time (Baek & Oh, 2019). Pada artikel ini membahas tentang manfaat belajar koding dalam membangun berpikir kreatif, sistematis dan logis matematis bagi siswa sekolah.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah metode *library research* dengan mengumpulkan landasan teori, konsep, dan hasil riset tentang pentingnya belajar koding. Upaya yang dilakukan dalam mengumpulkan informasi terkait bahasa pemrograman dalam komputer. Pada bahasa pemrograman terdapat koding untuk menuliskan instruksi/*syntax*

C. Hasil dan Pembahasan

1. Membangun Berpikir Kreatif Matematis melalui Belajar Koding Bagi Siswa Sekolah.

Pemrograman komputer untuk anak kecil semakin populer di kalangan pendidik dan pengembang produk, tetapi masih relatif sedikit yang diketahui tentang keterampilan apa yang dikembangkan anak-anak saat mereka membuat kode, dari 57 siswa kelas dua sekolah dasar semua siswa menguasai konsep pengkodean dasar (Strawhacker & Bers, 2019). Minat mempelajari ilmu komputer telah diperluas ke anak-anak. Namun, tidak jelas metode pendidikan mana yang harus digunakan (Pérez-Marín et al., 2018). Ada juga risikonya: jika siswa diajar pemrograman oleh guru yang kurang percaya diri, ada kemungkinan siswa tersebut akan menimbulkan kesan negatif terhadap mata pelajaran tersebut (Duncan et al., 2014). Upaya untuk membangkitkan minat siswa belajar koding bisa melalui berbagai bentuk misalnya: kursus online koding yang tersedia pada informasi di website, ekstrakurikuler di sekolah, workshop atau pelatihan untuk guru yang diselenggarakan oleh dinas pendidikan atau pengabdian kepada masyarakat dari perguruan tinggi, dan melalui seminar atau lomba yang diselenggarakan oleh komunitas pecinta pemrograman komputer, computational thinking atau lainnya.

Menurut laporan “Teknologi di sekolah AS” dari PWC, pada tahun 2020, 77% dari semua pekerjaan akan memerlukan beberapa tingkat keterampilan teknologi. Fakta itu mencerminkan sifat sebenarnya dari keprihatinan tentang mempersiapkan siswa kami untuk era digital. 9 dari 10 orang tua di Kanada berpikir bahwa anak-anak mereka akan lebih cocok untuk pekerjaan di masa depan jika mereka belajar cara membuat kode. Survei Pengkodean Nasional Actua mengungkapkan bahwa sepertiga siswa Kanada mendapatkan kesempatan untuk mempelajari keterampilan pengkodean di sekolah mereka. Komisi Eropa menyediakan dana untuk inisiatif yang disebut "Pekan Kode Uni Eropa", terutama dirancang

untuk membantu guru di seluruh negara anggota keterampilan digital untuk mendorong siswa mereka ke dunia pemrograman. Seluruh materi dapat diakses secara online dan tujuan utamanya adalah untuk mencapai 50% dari semua sekolah di Eropa pada tahun 2020. Anak-anak Dunia Ketiga menghadapi kesenjangan yang memisahkan dalam hal digitalisasi di negara mereka sendiri. Menurut laporan “Children in a Digital World” oleh UNICEF, sekitar 29% remaja di seluruh dunia tidak online. Ini sangat parah ketika datang ke Afrika: sekitar 60% pemuda Afrika tidak online, dibandingkan dengan hanya 4% di Eropa (Team, 2018).

Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia (Permendikbud, 2016) . Kompetensi ini perlu dibangun melalui perancangan pembelajaran mulai dari menyiapkan indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, bahan ajar, sampai pada evaluasi yang tepat untuk mengukur ketercapaian pengetahuan yang sistematis dan logis tersebut. Penelitian ini merupakan salah satu pendekatan untuk menilai, mengidentifikasi atau mengklasifikasikan pemikiran kreatif siswa dalam matematika. Studi tentang pemikiran kreatif atau kreativitas memiliki banyak keterbatasan karena berpikir kreatif atau kreativitas adalah fenomena *multi-faceted* (Siswono, 2011). Siswa yang berprestasi tinggi dalam matematika menunjukkan keterampilan yang baik dalam aspek kelancaran dan keluwesan, tetapi masih berjuang dalam aspek kebaruan. Orang yang berprestasi rata-rata menunjukkan keterampilan yang baik dalam aspek fleksibilitas tetapi kurang dalam aspek kelancaran dan kebaruan, pemahaman tentang masalah matematika tetapi sulit untuk memutuskan strategi pemecahannya, sehingga jawaban mereka kurang terstruktur dan kurang sistematis. Siswa yang berprestasi rendah menunjukkan kesulitan dalam memahami masalah. Jawaban mereka tidak sistematis, tidak terstruktur dengan baik, dan tidak detail. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang berprestasi rendah belum menunjukkan kemampuan berpikir kreatif pada aspek kelancaran, keluwesan, dan kebaruan (Yayuk, 2020). Kemampuan kreatif perlu diasah dan dilatih melalui berbagai salah satunya game strategi atau petualang, belajar bahasa program, menyelesaikan soal logika, atau lainnya.

Sejumlah sekolah maupun lembaga pendidikan kini memasukkan koding sebagai salah satu kegiatan penunjang pembelajaran dan penambah keterampilan anak. Belajar koding sangat menyenangkan karena bisa mendapatkan hasil instan, tidak peduli berapa banyak lagi yang harus dipelajari. Sebenarnya, sangat menyenangkan membuat game dan program yang terasa sangat mudah setelah Anda ketagihan. Ini juga kreatif mungkin ilmu pertama yang menggabungkan seni, logika, mendongeng, dan bisnis. Tidak hanya itu, koding adalah keterampilan yang fantastis untuk hidup. Ini memperkuat pemikiran logis dan keterampilan memecahkan masalah penting dalam berbagai bidang kehidupan, mulai dari

sains dan teknik hingga kedokteran dan hukum. Jumlah pekerjaan yang membutuhkan pengkodean akan meningkat secara dramatis di masa depan, dan sudah ada kekurangan pembuat kode yang baik. Belajar koding, dan dunia digital adalah milik Anda (Vorderman, 2016).

Adapun pentingnya belajar koding salah satunya diuraikan sebagai berikut:

- a. Punya keahlian untuk menjalankan bisnis aplikasi dan software. Di zaman yang sudah serba maju ini, siapa pun bisa jadi pebisnis. Cakupan bidangnya pun luas, tak melulu seputar sandang, pangan, dan papan. Jika berhasil menciptakan aplikasi yang menjawab kebutuhan pasar, Anda akan untung hingga jutaan rupiah. Menarik, kan? Tapi untuk meraih kesuksesan ini, Anda harus belajar koding dan bahasa pemrograman web terlebih dulu.
- b. Bisa membuat website sendiri. Dengan adanya tool website builder, setiap orang punya peluang yang sama untuk membuat website sendiri. Tanpa bantuan jasa pembuatan web. Namun, jika menginginkan website yang lebih fleksibel, menarik, intuitif, dan profesional di saat bersamaan, buatlah website dari nol menggunakan kode, misalnya HTML dan CSS.
- c. Untuk mengembangkan karier agar kian melesat. Bosan dengan posisi saat ini atau ingin mencoba pekerjaan yang baru? Anda bisa belajar koding otodidak untuk mempersiapkan diri memasuki dunia IT. Pekerjaan di bidang ini masih terbuka lebar dan sepertinya akan terus menarik peminat

Sumber: <https://www.hostinger.co.id/tutorial/belajar-koding-online-gratis>

Langkah-Langkah untuk Mulai Belajar Koding

Bagi pemula, koding memang terdengar menakutkan. Bagaimana tidak? Anda harus menghafalkan dan memahami angka serta kombinasi karakter lainnya yang super ribet untuk memberikan instruksi sederhana. Wajar bila pemula bingung harus memulai dari mana. Tapi tak perlu khawatir, karena kami akan membantu Anda memulai dengan lebih mudah. Berikut langkah awal untuk memulai cara belajar koding:

- a. Anda harus punya alasan belajar yang jelas. Kenapa ingin mempelajari koding? Apa yang memotivasi saya? Untuk apa koding ini nantinya? Apakah untuk membuat website, software, atau aplikasi?
- b. Pilih bahasa pemrograman yang ingin dipelajari. Setelah tahu tujuan belajar dasar koding, langkah selanjutnya adalah memilih bahasa pemrograman. Misalnya, Anda berencana mempelajari pengkodean karena ingin buat website sederhana. Maka, tipe bahasa pemrogramannya adalah HTML dan CSS.

- c. Pahami struktur data dan algoritma. Pengkodean dan pemrograman tidak hanya membutuhkan pengetahuan kode, tapi juga kemampuan memecahkan masalah. Asahlah dengan mempelajari struktur data dan algoritma.
- d. Jangan cepat menyerah. Setiap orang pasti punya titik jenuh terhadap aktivitas atau pekerjaan yang dialami. Tak terkecuali developer dan programmer. Perasaan ini wajar. Meskipun demikian, jangan cepat putus asa dan menyerah. Teruslah mempertajam skill koding.
- e. Buat portofolio. Cara cepat belajar koding adalah dengan mempraktikkannya secara langsung. Buatlah suatu proyek, misalnya aplikasi seluler, game, atau aplikasi web. Lakukan pengujian. Jika gagal, jangan berhenti. Teruslah berlatih sampai Anda berhasil memiliki portofolio <https://www.hostinger.co.id/tutorial/belajar-koding-online-gratis>.

Berpikir kreatif melalui pembelajaran koding (kemampuan bahasa program) tentu menjadi hal yang luar biasa. Tanpa memiliki kemampuan kreatif, tidak mungkin akan terwujud siswa untuk mampu memiliki kemampuan koding yang baik. Melalui imajinasinya ia dengan kreatif membuat kode-kode unik melalui *syntax* yang dibuatnya.

2. Membangun Berpikir Sistematis melalui Belajar Koding Bagi Siswa Sekolah

Program komputer adalah seperangkat instruksi yang diikuti komputer untuk menyelesaikan tugas. "Pengkodean", atau "pemrograman", berarti menulis instruksi langkah demi langkah yang memberi tahu apa yang harus dilakukan komputer. Pemrograman tersebut harus disusun secara terstruktur dan sistematis. Tidak mungkin algoritma yang dibuat disajikan secara timpang tindih namun, perlu tersusun dengan baik karena saling terkait dan timbal balik, langkah selanjutnya dipengaruhi proses sebelumnya dan bergerak maju. Estonia memperkenalkan pengkodean di sekolah dasar pada tahun 2012 dan Inggris mengikutinya tahun lalu, Ada manfaat dalam belajar koding siswa sekolah. Kita hidup di dunia digital di mana program komputer mendasari segala sesuatu mulai dari bisnis, pemasaran, penerbangan, sains dan kedokteran, hingga beberapa disiplin ilmu. Selama presentasi baru-baru ini di sebuah stasiun radio, salah satu pembawa acara kami mengatakan bahwa IT akan menjadi latar belakang yang lebih baik untuk karirnya di radio daripada jurnalisme. Ada juga alasan kuat yang harus dibuat bahwa kemakmuran masa depan Australia akan bergantung pada penyediaan layanan dan teknologi digital yang canggih, dan bahwa pemrograman akan menjadi penting untuk tujuan ini. Program dan perangkat lunak komputer dikenal sebagai pendorong kuat peningkatan produktivitas di banyak bidang. Diperkenalkan pada pengkodean memberi siswa apresiasi tentang apa yang dapat dibangun dengan teknologi. Kita dikelilingi oleh perangkat yang dikendalikan oleh komputer.

Memahami cara kerjanya, dan membayangkan perangkat dan layanan baru, ditingkatkan dengan memahami pengkodean (Sterling, 2015).

Algoritma adalah metode efektif yang diekspresikan sebagai rangkaian terbatas. Algoritma juga merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah dimana masalah di selesaikan di tuntut secara sistematis, terstruktur dan logis. Pengertian algoritma adalah susunan yang logis dan sistematis untuk memecahkan suatu masalah atau untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam dunia komputer, algoritma sangat berperan penting dalam pembangunan suatu software yang merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Perintahperintah ini dapat diterjemahkan secara bertahap dari awal hingga akhir. Masalah tersebut dapat berupa apa saja, dengan syarat untuk setiap permasalahan memiliki kriteria kondisi awal yang harus dipenuhi sebelum menjalankan sebuah algoritma(Maulana, 2017).

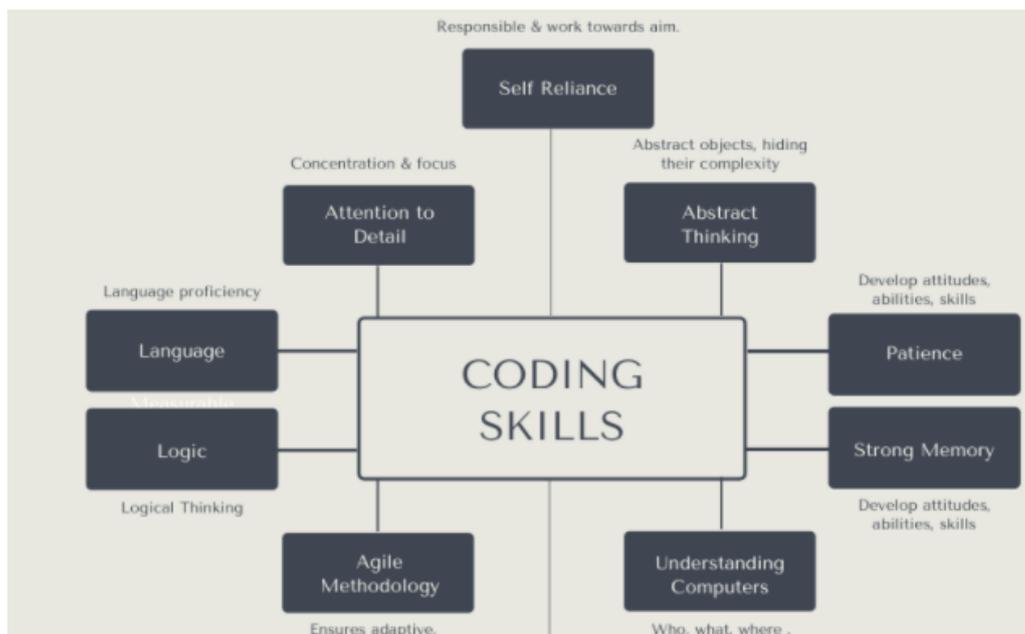
Manfaat belajar koding yang dikutip dari <https://www.digitalmama.id/2018/05/manfaat-belajar-koding-untuk-anak.html> diantaranya sebagai berikut:

- a. Memahami cara dunia bekerja
Memahami bahasa komputer akan membuka peluang bagi anak untuk menavigasi dunia digital dengan lebih nyaman.
- b. Melatih kemampuan *problem-solving* dan *computational thinking*
Computational thinking mengkombinasikan matematika, logika, dan algoritma. Kemampuan ini akan bermanfaat bagi anak tidak hanya ketika membuat program komputer, namun juga untuk memecahkan berbagai persoalan dalam kehidupannya sehari-hari.
- c. Menumbuhkan daya kreatifitas
Platform *koding* memberikan wadah bagi anak untuk mengekspresikan idenya dalam bentuk kode, dan juga melakukan tes untuk menguji keberhasilannya.
- d. Melatih kegigihan
Seperti halnya beragam karya yang lain, program yang dibuat oleh anak ketika *koding* tidak akan selalu sempurna pada awalnya. Melalui proses *troubleshooting*, anak belajar menemukan apa yang tidak bekerja dalam kodenya, menganalisa mengapa kesalahan terjadi, dan berusaha menemukan cara memperbaikinya.
- e. Melatih kemampuan berkomunikasi
Walaupun *koding* pada dasarnya adalah komunikasi dengan komputer, bahasa pemrograman tetaplah sebuah bahasa, yaitu sebuah bentuk ekspresi diri
Yang perlu digarisbawahi, mengajarkan anak *koding* tidak selalu berarti mengarahkannya untuk menjadi programmer atau *software engineer* di masa depan, lho.

Seperti halnya belajar membaca, menulis, atau matematika, belajar *koding* hanyalah salah satu cara menumbuhkan kemampuan anak menavigasi dunia, berpikir, dan berkarya.

3. Membangun Berpikir Logis Matematis melalui Belajar Koding Bagi Siswa Sekolah

Pengkodean meningkatkan kreativitas, mengajarkan orang untuk bekerja sama, bekerja bersama melintasi batas fisik dan geografis, dan berkomunikasi dalam bahasa universal. Teknologi adalah bagian dari kehidupan kita, dan pengkodean membuatnya lebih dekat dengan Anda, Setiap interaksi antara manusia dan komputer diatur oleh kode.(sumber: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/koding-21st-century-skill>). Menurut Code.org, 90 persen orang tua di A.S. ingin anak-anak mereka belajar ilmu komputer—ini akan sangat penting untuk banyak pekerjaan dalam waktu dekat—tetapi hanya 40 persen sekolah yang mengajarkannya. Kritikus mengklaim bahwa terutama sekolah yang lebih makmur yang menawarkan kursus ilmu komputer, sehingga menyangkal mereka yang menghadiri sekolah miskin kesempatan untuk mempelajari keterampilan yang diperlukan. Fokus pada STEM saja tidak cukup: Code.org juga melaporkan bahwa sementara 70 persen pekerjaan STEM baru di bidang komputasi, hanya 7 persen lulusan STEM di bidang ilmu komputer. Sangat penting bahwa sekolah yang cerdas mulai memfokuskan beberapa sumber daya STEM pada ilmu komputer dan pemrograman. (Sumber <https://www.edutopia.org/blog/15-ways-teaching-students-koding-vicki-davis>).



Gambar 1. Sepuluh Keterampilan Koding

Pada gambar 1 tersebut disebutkan sepuluh keterampilan pemrograman computer. Untuk menjadi programmer yang baik, tidak bisa hanya mempelajari sintaks dan detail bahasa dengan cara yang sama seperti tidak dapat mempelajari matematika dengan hati. Pertama dan terpenting perlu memahami dengan baik masalah yang akan dipecahkan dan kemudian mencoba menggunakan apa yang telah pelajari dan menerapkannya untuk menemukan solusi. Seorang programmer harus bertanggung jawab dan bekerja menuju tujuannya tanpa meninggalkan apa pun untuk kebetulan, Mempelajari pemikiran logika akan terbukti menjadi salah satu alat terpenting bagi pengembang perangkat lunak yang belajar membangun aplikasi yang memenuhi semua jenis skenario, Secara efektif, komputer tidak pintar. Oleh karena itu, ketika membuat kode, kita harus memastikan untuk menentukan dengan tepat perilaku yang perlu capai tanpa membiarkan apa pun menjadi kebetulan, Pengembang perangkat lunak harus dapat mengabstraksi objek, menyembunyikan kerumitannya saat membangun aplikasi dan programmer harus mengatasinya frustrasi mengulangi beberapa langkah setiap kali sebelum rilis apa pun

Berikut delapan alasan mengapa koding penting untuk dipelajari bagi anak-anak: Pemrograman membantu anak-anak belajar memecahkan masalah; Pemrograman komputer memberi anak-anak tantangan dan membantu mereka mengembangkan ketahanan; Koding mengajarkan anak-anak cara berpikir; Seorang anak mengembangkan kreativitas mereka ketika mereka belajar cara membuat kode; Pemrograman komputer adalah masa depan; Ada kurangnya keterampilan dalam industri perangkat lunak; Koding membantu anak-anak belajar cara bersenang-senang dengan matematika; Koding adalah belajar sambil bersenang-senang. Sumber: <https://teachyourkidscode.com/why-koding-is-important-to-learn/>

4. Mengenal Computational Thinking

Kemampuan berpikir komputasional siswa kelompok yang mendapatkan pelatihan pengkodean robotik dan pemrograman berbasis blok lebih efektif dibandingkan dengan metode yang diterapkan pada dua kelompok lainnya, kemampuan berpikir komputasional siswa yang hanya mendapatkan pelatihan pemrograman berbasis blok lebih tinggi daripada kelompok yang menggunakan TIK. Hasil yang signifikan di sini adalah bahwa pelatihan blok dan pengkodean robot lebih efektif daripada meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dibandingkan dengan pelatihan pemrograman yang dilakukan hanya pada pengkodean berbasis blok. Alasan terpenting dari hal ini adalah bahwa dalam proses pengkodean robot, peserta didik dapat segera mendapatkan umpan balik dari sistem yang telah mereka buat untuk menemukan solusi dari situasi yang bermasalah, tentang apakah sistem tersebut sepenuhnya benar atau tidak. Dengan cara ini, mereka dapat menemukan solusi baru dengan cepat untuk koreksi yang diperlukan jika terjadi kesalahan, ini

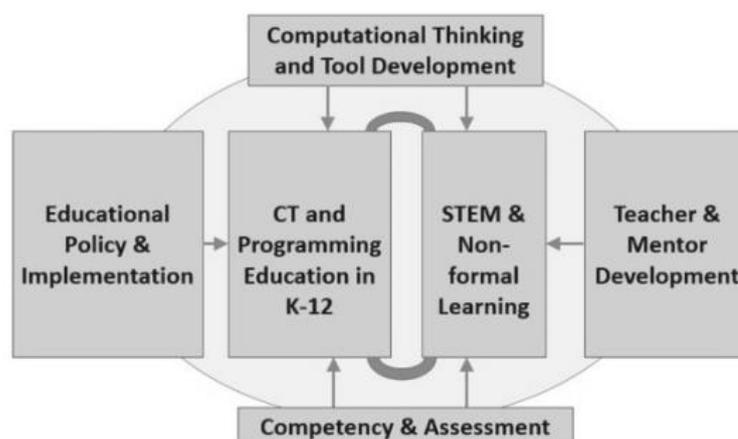
mengarahkan peserta didik untuk menilai kembali fase pemecahan masalah dengan cara yang berbeda. Selanjutnya, dapat dikatakan bahwa situasi masalah yang mereka hadapi dalam proses ini memiliki struktur yang mirip dengan masalah dunia nyata, memperkuat keterampilan pemecahan masalah (Saritepeci & Durak, 2017).

Mengajar pemrograman untuk siswa yang masih muda memberikan manfaatnya, salah satunya memungkinkan siswa menjadi fasih dalam pemrograman saat mereka berada di usia ketika mereka dapat belajar dengan cepat, membentuk sikap terhadap pemrograman sebelum terlambat, dan mendukung pembelajaran di luar hanya pemrograman (khususnya matematika dan CT). Pengajaran pemrograman untuk siswa yang lebih muda jelas mungkin, dan memiliki manfaat. Aspek yang tepat untuk diajarkan bergantung pada banyak faktor selain hanya usia siswa, termasuk konteks dan kepercayaan diri guru (Duncan et al., 2014). Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui Kepala Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Awaluddin Tjalla pada acara Grow with Google pada 18 Februari 2020 menyatakan bahwa computational thinking sebagai salah satu kompetensi baru yang akan masuk dalam sistem pembelajaran anak Indonesia (Zahid et al., 2021). Sebuah laporan baru mengungkapkan bahwa 59 persen siswa yang tidak tahu cara membuat kode ingin belajar, sementara hanya 23 persen siswa yang benar-benar tahu cara membuat kode. Lima puluh sembilan persen siswa mengatakan mereka belajar cara membuat kode antara usia 11-18, dan 30 persen belajar pada usia 19 tahun atau lebih. Lima persen mengatakan mereka belajar cara membuat kode pada usia 7 tahun atau lebih muda. Sumber: (<https://www.eschoolnews.com/2014/08/25/students-koding-skills-934/>).

Pada bulan Februari, direktur pendidikan dan keterampilan OECD, Andreas Schleicher, memperingatkan tentang pendidikan pengkodean: "Di satu sisi, pengkodean hanyalah salah satu teknik di zaman kita dan saya pikir itu akan menjadi kesalahan yang buruk jika alat itu menjadi mendarah daging, menurutnya pengkodean bisa menjadi cara yang bagus untuk mencapai ini, tetapi ada risiko besar bahwa itu menjadi akhir. Para akademisi ini menunjukkan masa depan yang lebih sederhana dan ramah pengguna yang akan membuat banyak Python yang dipelajari anak-anak hari ini berulang. Sudah ada perusahaan di pasar yang menawarkan layanan ini. Bubble adalah perusahaan berbasis di AS yang memungkinkan Anda merancang dan menghosting aplikasi web tanpa harus menulis kode, Sparkster telah membangun platform seret dan lepas yang memungkinkan siapa saja untuk membuat kode, dan Zeroqode telah membuat layanan pembuatan tanpa kode. Sumber (<https://edtechnology.co.uk/latest-news/what-is-the-code-for-success/>). Belajar koding tentu harus dibarengi dengan rasa ingin tahu dan kreatif dengan alasan bahwa kita tidak hanya sekedar menggunakan aplikasi namun dari belajar koding dapat mengembangkan dan menuangkan ide ke dalam suatu perangkat dengan prinsip kalau tidak

ada yang belajar koding ya siapa lagi kita hanya sebagai *users* yang puas hanya yang ada saat ini.

Computational Thinking (CT) adalah metoda berpikir untuk merumuskan persoalan dan solusinya, yang solusinya secara efektif dapat dieksekusi oleh “information processing agent”¹ (tergantung agen mana yang akan mengeksekusi dengan lebih efektif, efisien dan optimal: komputer, atau manusia). Proses analisis persoalan menuju solusi tetap dilakukan oleh manusia. CT mencakup dekomposisi, abstraksi, berpikir dan merumuskan algoritma, dan pembentukan pola solusi untuk persoalan-persoalan **sejenis**. Kemampuan berpikir komputasional adalah kemampuan yang perlu diasah melalui latihan-latihan, dan merupakan salah satu pengetahuan dasar untuk kemampuan penyelesaian persoalan tingkat tinggi yang dibutuhkan insan abad ke-21. Computational Thinking menjadi salah satu kemampuan yang penting untuk diasah sejak usia dini karena pada era informasi, era industri 4.0 atau society 5.0. manusia hidup di dunia nyata, dan sekaligus di dunia digital yang dikelilingi dengan IoT (Internet of Things), Big Data, dan Artificial Intelligence (sumber: <https://bebras.or.id/v3/>) bebras Indonesia. Kerangka kurikulum Informatika tersebut mendefinisikan lima bidang pengetahuan yaitu: Sistem Komputer (CE), Jaringan Komputer (NW), Analisis Data (DA), Algoritma dan Pemrograman (AP), dan Aspek Sosial dari pemanfaatan Informatika (SOC). Selain pengetahuan, juga didefinisikan praktek-praktek komputasi untuk mengemas pengetahuan dan memraktekannya, yaitu: pembinaan menumbuhkan budaya komputasi, menciptakan artifak, berkolaborasi untuk mewujudkan suatu produk TIK, menguji dan memperbaiki/menyempurnakan artefak TIK, mengenali dan mendefinisikan problema-problema komputasi, berkomunikasi tentang komputasi, dan mengembangkan serta menggunakan abstraksi. (sumber: Modeling & Simulation Untuk K-12 Bahan Pelatihan Dosen Pembina Guru Gerakan PANDAI Tanggal 19 Juni 2020.<https://www.ck12.org/book/ck-12-modeling-and-simulation-for-high-schoolteachers%3a-principles-problems-and-lesson-plans/section/2.4/>)



1 Conceptual framework of computational thinking education

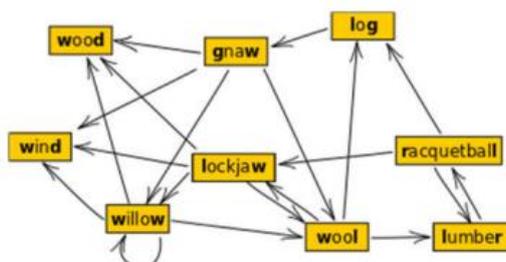
Gambar 2. Framework Konsep Computational Thinking

Berdasarkan gambar 2. pemikiran komputasi (CT) harus menjadi keterampilan penting untuk semua orang, dan upaya untuk memasukkan CT ke dalam pendidikan K-12. Pemikiran Komputasi dan Pengembangan Alat tentang abstraksi, konsep kunci CT, dan pengembangan lingkungan pemrograman untuk memfasilitasi pengembangan CT. Kompetensi dan Penilaian Siswa yang mengidentifikasi komponen kunci, metode dan alat untuk menilai CT. 'Pemikiran Komputasi dan Pendidikan Pemrograman di K-12' berfokus pada bagaimana CT dapat diajarkan dan dikembangkan di K-12. Pemikiran Komputasi dalam Pendidikan STEM K-12 dan Pembelajaran Non-Formal membahas kombinasi aktivitas STEM dan game dengan pengembangan CT. Pengembangan Guru dan Mentor dalam Pendidikan K-12 menyoroti peningkatan kapasitas guru dan asisten pengajar dalam mengimplementasikan pendidikan CT. 'Pemikiran Komputasi dalam Kebijakan dan Implementasi Pendidikan' membahas kebijakan pendidikan yang terkait dengan CT dan proyek 10 tahun dengan keterampilan berpikir yang tertanam (Kong et al., 2019).

CT adalah sebuah metoda dan proses berpikir untuk penyelesaian persoalan dengan menerapkan: Dekomposisi dan formulasi persoalan, sedemikian rupa sehingga dapat diselesaikan dengan cepat dan efisien serta optimal dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu; Abstraksi, yaitu menyarikan bagian penting dari suatu permasalahan dan mengabaikan yang tidak penting, sehingga memudahkan fokus kepada solusi; Algoritma, yaitu menuliskan otomatisasi solusi melalui berpikir algoritmik (langkah-langkah yang terurut); Pengenalan pola persoalan, generalisasi serta mentransfer proses penyelesaian persoalan ke sekumpulan persoalan sejenis. Kemampuan dan ketrampilan berpikir komputasional tersebut ditunjang dengan beberapa sikap sebagai berikut: Yakin dan percaya diri dalam menghadapi dan mengelola kompleksitas; Gigih dan tekun bekerja dalam menghadapi persoalan yang sulit; Toleran terhadap ambiguitas; Kemampuan untuk menangani "open ended problems"; Kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama dalam tim untuk mencapai suatu tujuan atau menghasilkan solusi (sumber <http://bebras.or.id/>).

Contoh soal CT dikutip dari laman bebras.or.id

Sekumpulan berang-berang sedang bermain "rantai kata" dalam bahasa Inggris. Salah satu berang-berang memulai dengan mengucapkan sebuah kata. Berang-berang lainnya harus mengucapkan sebuah kata lain yang dimulai dengan huruf terakhir dari kata sebelumnya sampai tak ada kata yang dapat diucapkan. Permainan akan diulang lagi mulai dari sebuah kata lain, dan seterusnya. Sejujurnya, kelompok bermain tersebut belum mengenal banyak kata-kata bahasa Inggris, sehingga rantai kata yang dapat diucapkan terbatas kepada kata-kata sebagai berikut:



Tantangan:

Berapa banyak kata yang maksimum dapat disebutkan dalam sebuah permainan?

Gambar 3. Contoh Soal Computational Thinking

Penjelasan: Ini merupakan informatika, tugas ini mengharuskan Anda untuk memahami seperangkat aturan (cara memainkan rantai kata, https://en.wikipedia.org/wiki/Word_chain), representasi data yang jelas dan praktis (grafik), dan kemudian menggunakannya untuk menemukan solusi optimal dalam sistem yang diberikan (kosa kata). Salah satu contoh soal bebras tersebut, bukan soal yang rutin siswa dapatkan di sekolah namun lebih pada pengembangan ide sesuai indikator dekomposisi, abstraksi, pengenalan pola atau algoritma. Apakah kemampuan matematika menjadi syarat menyelesaikan soal tersebut tentu secara tidak langsung dengan memiliki kemampuan matematika yang baik akan memudahkan siswa menyelesaikan soal terkait dengan CT.

Berdasarkan hasil penelitian Rima Aksan Cahdriyana, Rino Richardo tahun 2020 analisis diperoleh bahwa matematika adalah pelajaran yang dapat memperkenalkan dan mengembangkan keterampilan berpikir komputasi kepada siswa (Cahdriyana & Richardo, 2020). Hasil penelitian Imroatul Mufidah, berpikir komputasi siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi dalam menyelesaikan bebras task adalah dekomposisi, pengenalan pola, berpikir algoritma, serta generalisasi dan abstraksi pola. Adapun berpikir komputasi siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis sedang dalam menyelesaikan bebras task adalah dekomposisi, pengenalan pola, dan berpikir algoritma. Sedangkan, berpikir komputasi siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis rendah dalam menyelesaikan bebras task adalah dekomposisi dan berpikir algoritma (Mufidah, 2018)

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) melalui Kepala Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Awaluddin Tjalla pada acara Grow with Google pada 18 Februari lalu menyatakan bahwa *computational thinking* sebagai salah satu kompetensi baru yang akan masuk dalam sistem pembelajaran anak Indonesia. Hal yang melatarbelakangi kebijakan ini adalah upaya pemerintah mempersiapkan generasi muda yang melek literasi digital sumber: <https://news.detik.com/kolom/d-4922046/computational-thinking-menyongsong-pisa-2021>. Berdasarkan hasil penelitian Hatice Yildiz Durak and Mustafa 2018 ditemukan bahwa kemampuan berpikir komputasi sangat diprediksi oleh; “Gaya berpikir, keberhasilan akademik di kelas matematika, sikap terhadap kelas matematika”

(Durak & Saritepeci, 2018). Ditemukan bahwa skor yang diperoleh siswa dengan menggunakan salah satu alat pengukuran Skala Tingkat Berpikir Komputasi yang meliputi 5 faktor yaitu kreativitas, pemecahan masalah, berpikir algoritmik, kolaborasi, dan berpikir kritis tidak berbeda menurut jenis kelamin atau periode penggunaan komputer, namun terdapat hubungan yang signifikan antara keterampilan pemrograman siswa dengan Scratch dan keterampilan berpikir komputasi mereka (Oluk & Korkmaz, 2016).

D. Kesimpulan

Mempelajari pemikiran logika akan terbukti menjadi salah satu alat terpenting bagi pengembang perangkat lunak yang belajar membangun aplikasi yang memenuhi semua jenis skenario, Secara efektif, komputer tidak pintar. Pembelajaran koding dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, sistematis, dan logis yang masing-masing dibangun dari pembelajaran koding. Kreatif berarti memiliki keinginan tahu akan hal yang baru dengan daya imajinasi yang tinggi, sistematis dalam hal menyusun algoritma atau syntax koding, dan logis yang didalamnya membuat nilai logika putusan jika maka atau jika dan hanya jika.

DAFTAR PUSTAKA

- Baek, J., & Oh, G. (2019). *Development of a Puzzle Game to Learn Coding for Elementary Students*. 267–279.
- Brackmann, C., Barone, D., Casali, A., Boucinha, R., & Muñoz-Hernandez, S. (2016). *Computational thinking: Panorama of the Americas*. 1–6.
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50–56.
- Duncan, C., Bell, T., & Tanimoto, S. (2014). *Should your 8-year-old learn coding?* 60–69.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Education*, 116, 191–202.
- Huang, T.-C., Shu, Y., Chen, C.-C., & Chen, M.-Y. (2013). The development of an innovative programming teaching framework for modifying students' maladaptive learning pattern. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(6), 591.
- Kong, S.-C., Abelson, H., & Lai, M. (2019). Introduction to computational thinking education. In *Computational thinking education* (pp. 1–10). Springer, Singapore.
- Maulana, G. G. (2017). Pembelajaran Dasar Algoritma Dan Pemrograman Menggunakan El-Goritma Berbasis Web. *J. Tek. Mesin*, 6(2), 8.
- Mufidah, I. (2018). *Profil Berpikir Komputasi dalam menyelesaikan Bebras Task ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis siswa*.
- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. *Online Submission*, 8(11), 1–7.
- Pérez-Marín, D., Hijón-Neira, R., & Martín-Lope, M. (2018). A methodology proposal based on metaphors to teach programming to children. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 13(1), 46–53.

- Permendikbud. (2016). *Permendikbud No. 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kemdikbud.
- Popat, S., & Starkey, L. (2019). Learning to code or coding to learn? A systematic review. *Computers & Education*, 128, 365–376.
- Prodjo, W. A. (2020). Manfaat Belajar Coding untuk Anak-anak, Salah Satunya Belajar Kreatif. *Kompas*. <https://edukasi.kompas.com/read/2020/02/26/18194221/manfaat-belajar-coding-untuk-anak-anak-salah-satunya-belajar-kreatif>
- Saritepeci, M., & Durak, H. (2017). Analyzing the effect of block and robotic coding activities on computational thinking in programming education. *Educational Research and Practice*, 490–501.
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of students creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548–553.
- Sterling, L. (2015). An education for the 21st century means teaching coding in schools. *The Conversation*.
- Strawhacker, A., & Bers, M. U. (2019). What they learn when they learn coding: Investigating cognitive domains and computer programming knowledge in young children. *Educational Technology Research and Development*, 67(3), 541–575.
- Team. (2018). <https://www.isdi.education/es/isdigital-now/blog/actualidad-digital/coding-schools-learning-skills-jobs-future>. ISDI Digital Talent. <https://www.isdi.education/es/isdigital-now/blog/actualidad-digital/coding-schools-learning-skills-jobs-future>.
- Vorderman, C. (2016). *Help Your Kids With Study Skills: A Unique Step-by-Step Visual Guide, Revision and Reference*. Dorling Kindersley Ltd.
- Yayuk, E. (2020). Primary School Students' Creative Thinking Skills in Mathematics Problem Solving. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1281–1295.
- Zahid, M. Z., Dewi, N. R., Asih, T. S. N., Winarti, E. R., Putri, T. U. K., & Susilo, B. E. (2021). *Scratch Coding for Kids: Upaya memperkenalkan mathematical thinking dan computational thinking pada siswa sekolah dasar*. 4, 476–486.