

Menguasai Keterampilan Abad 21: Pengenalan *Problem Solving* dan *Coding* pada Sekolah Dasar

Dewi Anjani¹, Puti Retno Ali², Desi Novianti*³

¹Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

^{2,3}Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Cirebon

*e-mail: dewiunindra@gmail.com¹,puti.retnoali@umc.ac.id²,desi.novi4nti@gmail.com³

Abstrak

SD 19 pagi Pal Merah masih menerapkan pembelajaran berdasarkan instruksi dari guru, sehingga siswa belum optimal untuk berpikir lebih kritis dalam pemecahan masalah terutama pemecahan masalah dengan menggunakan alat bantu seperti Coding. Faktor utama yang mempengaruhi hal ini adalah kurangnya literasi digital baik guru maupun siswa, dan kurangnya pembelajaran tentang pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata seperti pada bidang industri. Pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil meningkatkan literasi digital siswa dan mengenalkan kepada siswa cara menggunakan kode untuk mengatasi masalah terkait industri dengan cara yang menarik dan menyenangkan. Penjelasan dan diskusi tentang proses produksi cokelat sebagai contoh masalah industri mengawali sesi ini, yang juga memberikan peserta praktik langsung menggunakan Scratch untuk mengatasi tantangan tersebut. Dengan demikian, dengan menggunakan Scratch, siswa sebagai peserta mampu memahami bagaimana cokelat dibuat dari bahan dasar menjadi produk jadi. Evaluasi yang dilakukan sebelum dan sesudah latihan memberikan bukti akan hal ini. Sebelumnya, hanya 22% siswa yang memahami masalah dalam proses produksi suatu produk; kini, 91% siswa memahaminya. Sementara itu, persentase siswa yang menggunakan teknologi untuk mengatasi masalah meningkat dari 13% di awal menjadi 83%, yang mampu memahami dan menggunakan perangkat teknis seperti Scratch untuk mengatasi kendala dalam proses produksi ini.

Kata Kunci: Coding, Keterampilan Abad 21, Problem Solving, Proses Produksi, Scratch

Abstract

School 19 Pagi Pal Merah still implements teacher-based instruction-based learning, so students need to think optimally and critically when solving problems, significantly when solving problems using tools such as coding. The main factors that influence this are the need for teachers and students to have digital literacy and the lack of learning about problem-solving relevant to the real world, such as in the industrial sector. This Activity has succeeded in increasing students' digital literacy and introducing students to how to use coding to solve industry-related problems in an interesting and fun way. An explanation and discussion of the chocolate production process as an example of an industrial problem began this session. The next session gave participants direct practice using Scratch to overcome these challenges. Thus, by using Scratch, students, as participants, are able to understand how chocolate is made from raw materials to finished products. The evaluation carried out before and after the exercise is proof of this. Previously, only 22% of students understood the problems in the production process of a product; now, 91% of students understand it. Meanwhile, the percentage of students who used technology to solve problems increased from 13% at the beginning to 83% who could understand and use technical tools such as Scratch to overcome obstacles in this production process.

Keywords: 21st Century Skills, Coding, Problem Solving, Production Process, Scratch

1. PENDAHULUAN

Dunia yang semakin bergantung dengan teknologi, mendorong siswa untuk mengembangkan dan mengasah keterampilan dalam segi teknologi ini. Seperti kemampuan dalam hal pemecahan masalah menggunakan pemikiran komputasional dan pengkodean (Fenty, Pierce and Schildwachter, 2021; Akiba, 2022). Dengan memiliki kemampuan ini, diharapkan siswa akan mampu mengenali masalah, mengevaluasi data, dan membuat solusi. Kemampuan ini diharapkan nantinya dapat mendukung siswa untuk mempersiapkan karir kedepannya. Tetapi pengajaran yang ditujukan untuk

mengembangkan kemampuan ini sering kali tidak dilaksanakan seefektif yang diharapkan, terutama di sekolah dasar.

Salah satu karir yang sangat dekat dengan dunia nyata adalah karir pada dunia industri, dimana siswa sering kali membuat suatu produk sendiri. Proses ini pada dunia industri disebut dengan proses produksi. Dalam proses industri, yang memiliki alur kerja yang terorganisir mencakup langkah-langkah dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman barang jadi. Setiap langkah dalam proses ini memerlukan kemampuan memecahkan masalah. Dengan demikian, siswa dapat mempelajari bagaimana kemampuan berpikir logis dan analitis di dunia nyata dengan konsep industri. Sayangnya, siswa sekolah dasar masih memiliki akses yang sangat terbatas untuk belajar yang bertema tentang industri.

Coding merupakan cara inovatif untuk membantu menutup kesenjangan ini dengan memperkenalkan siswa pada gagasan sektor industri. Menurut Sun, Guo dan Zhuo (2023) pengetahuan tentang cara membuat code dan mengajarkannya kepada anak-anak sangat penting, sementara itu berdasarkan penelitian Su dan Chen (2024), siswa didorong untuk berpikir kreatif dan inovatif dalam merancang solusi untuk berbagai masalah melalui *Coding*. Salah satu alat yang dapat membantu dalam mempelajari *Coding* adalah Scratch. Scratch adalah sebuah alat yang dapat digunakan siswa untuk membuat sebuah proyek multimedia secara menarik dan menyenangkan (Aulia *et al.*, 2024; Engagement and Skills, 2024) sambil mempelajari logika pemrograman, algoritma, dan pemecahan masalah (Tan *et al.*, 2021).

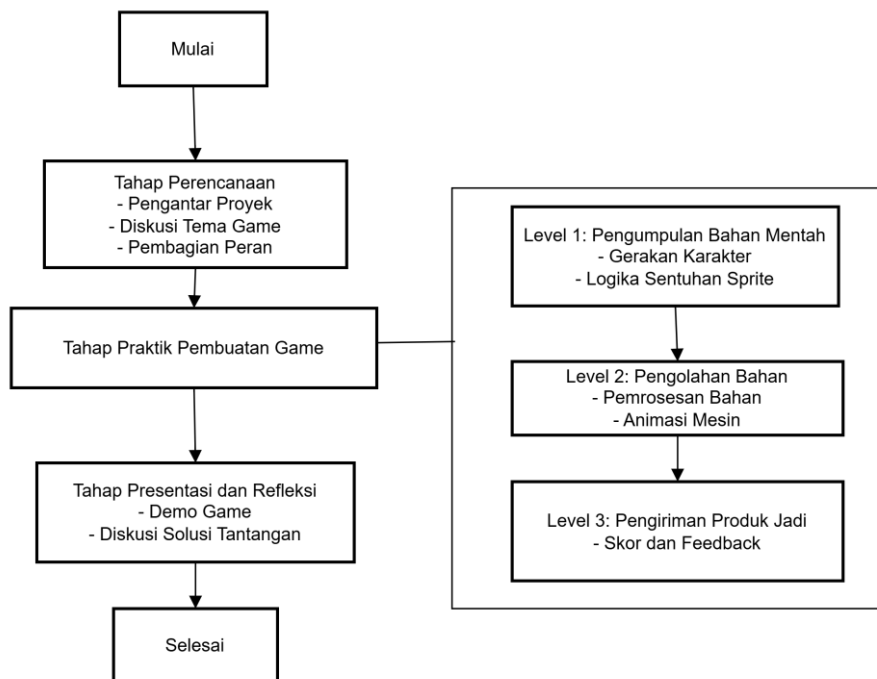
Berdasarkan penelitian diketahui bahwa dengan menggunakan Scratch, ditemukan bahwa tingkat keterlibatan siswa meningkat ketika siswa mengekspresikan kreativitas melalui proyek yang diancang sendiri menggunakan Scratch serta dapat meningkatkan minat belajar siswa (Nurhalizah and Jayanti, 2023; Engagement and Skills, 2024). Implementasi Scartch dengan proses produksi, akan membantu siswa memahami proses produksi, tetapi juga melatih berpikir kreatif dan logis untuk menghadapi permasalahan yang muncul pada saat simulasi. Melalui Coding, siswa dapat menjadi partisipan aktif dalam pembelajarannya dan menjadi pencipta pengetahuan, bukan hanya konsumen. Siswa dapat membuat simulasi proses industri yang dinamis dan menarik menggunakan kode, khususnya saat menggunakan platform visual seperti Scratch. Namun, kurangnya literasi digital guru, dan kurikulum yang belum mengakomodasi penggunaan teknologi secara optimal telah menghambat penerapan Scratch di Indonesia (Mashishi and Ramaila, 2024; Sidebang, Karo and Ginting, 2024), terutama pada SD 19 pagi Pal Merah.

SD 19 pagi Pal Merah, merupakan sebuah sekolah dasar negeri yang berada di Jakarta Barat. Berdasarkan wawancara dengan kepala sekolah dan guru komputer, di ketahui bahwa siswa di sekolah ini masih belum optimal dalam hal implementasi pemecahan masalah dengan menggunakan alat bantu seperti Coding. Selama ini pemecahan masalah dalam pembelajaran masih berdasarkan instruksi dari guru, sehingga siswa belum optimal untuk berpikir lebih kritis lagi. Faktor utama yang mempengaruhi hal ini adalah kurangnya literasi digital baik guru maupun siswa, dan kurangnya pembelajaran tentang pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata seperti pada bidang industri.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menghadirkan cara-cara penyelesaian permasalahan terkait pemikiran industri melalui Coding. Diharapkan program ini dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik bagi siswa SD 19 pagi Pal Merah, khususnya untuk siswa kelas 5 yang berusia 10-11 tahun. Selain itu, program ini bertujuan untuk meningkatkan literasi digital siswa, memperluas pemahamannya tentang proses industri, dan mempersiapkan siswa untuk karir berbasis teknologi di masa depan.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dengan beberapa tahap seperti tahap perencanaan, tahap praktik, dan tahap presentasi dan refleksi (Gambar 1). Pada tahap perencanaan siswa akan diberikan pemahaman tentang tugas yang akan laksanakan. Dimana pada tahap ini, pemateri akan memberikan penganalan produksi pabrik coklat, alur produksi coklat, dan pengenalan game. Tahap ini juga membagi kelompok untuk menyelesaikan proyek.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan

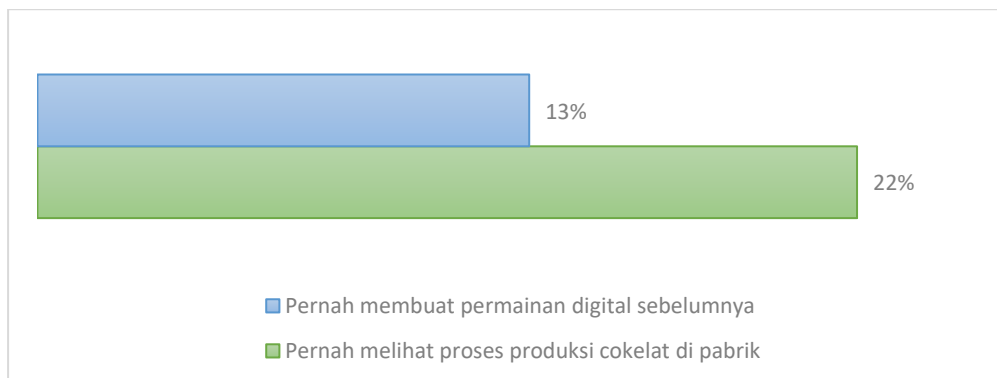
Pada tahap praktik, pemateri akan menjelaskan tentang dasar-dasar Scratch. Siswa akan melakukan praktik langsung pembuatan game, dimana pada praktik ini akan terdiri dari 3 level, yaitu pengumpulan bahan, pengolahan bahan, dan pengiriman produk jadi.

Pengumpulan bahan, dimana siswa membuat *Sprite* karakter dan bahan mentah, serta menyusun logika agar karakter dapat mengambil bahan mentah. Level pengolahan bahan, dimana siswa diberikan arahan untuk berpikir cara pemrosesan bahan mentah dan menambahkan animasi supaya visual game lebih menarik lagi. Level terakhir, siswa akan menambahkan logika untuk pengiriman dan penambahan karakter penyimpanan, supaya lebih menarik maka bisa menambahkan skor. Tahap terakhir adalah presentasi dan demo, dimana siswa akan mempresentasikan hasil dari pelatihan berupa game produksi coklat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanggal 9 November 2024, proyek pengabdian masyarakat ini telah selesai dilaksanakan di SD 19 pagi Pal Merah. Sebanyak 23 siswa kelas lima mengikuti kegiatan ini, dengan didampingi oleh dua orang guru komputer. Sebelum kegiatan ini, siswa diberikan kuesioner untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap proses produksi coklat di pabrik dan tingkat keahliannya dalam membuat permainan menggunakan alat yang siswa ketahui. Berdasarkan hasil pra-tes (Gambar 2), 13% siswa memiliki pengalaman sebelumnya dalam membuat permainan menggunakan alat, dan 22% siswa mengetahui proses produksi coklat di pabrik dari video YouTube dan buku.

Sementara itu, hasil dari tahap perencanaan menghasilkan enam kelompok, lima kelompok masing-masing beranggotakan empat siswa dan satu kelompok beranggotakan tiga siswa.



Gambar 2. Hasil Pra-tes Kemampuan Dasar

Tahap praktik pada level 1, kegiatan yang dilakukan siswa adalah mempelajari tentang dasar-dasar Scratch khususnya yaitu membuat *Sprite* pekerja dan bahan mentah (Gambar 3), menggerakkan karakter (Gambar 4), mendeteksi sentuhan, dan menyembunyikan objek (Gambar 5).

Gambar 3, menampilkan *Sprite* pekerja (Gambar 3a) dan *Sprite* bahan mentah (Gambar 3b). *Sprite* bahan mentah adalah objek yang akan dikumpulkan oleh karakter utama, *Sprite* pekerja adalah *Sprite* yang bergerak untuk mengambil dan memproses bahan mentah. Kedua komponen ini berfungsi sebagai dasar untuk memahami gerakan, interaksi, dan logika pemrograman dasar Scratch.

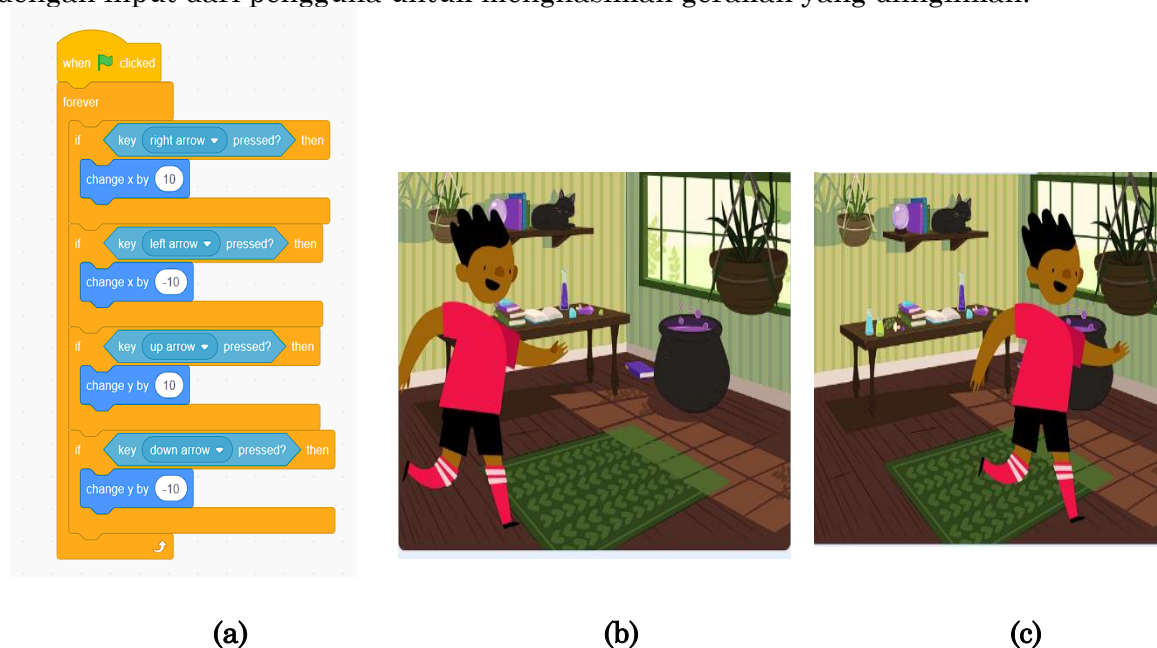


Gambar 3. *Sprite* pekerja dan bahan mentah (A) *Sprite* Pekerja (B) *Sprite* Bahan Mentah

Gambar 4, mengilustrasikan cara menggunakan Scratch untuk mengimplementasikan pergerakan karakter. Kode instruksi yang digunakan untuk menggerakkan karakter dalam empat arah berbeda sebagai respons terhadap *input* dari tombol panah pada *keyboard* ditampilkan pada Gambar 4a. Setelah menentukan apakah tombol tertentu ditekan, blok perintah "*if key pressed*" memberikan instruksi untuk menggerakkan karakter. Misalnya, karakter bergerak ke kanan saat tombol panah kanan ditekan karena hal ini menyebabkan nilai koordinat x bertambah sebesar 10.

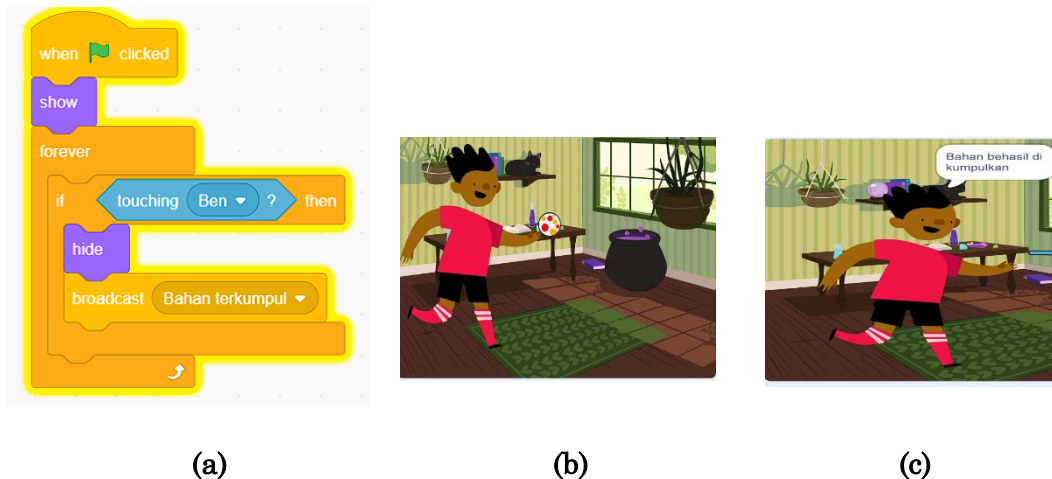
Gambar 4b dan 4c adalah kondisi dimana saat adanya pergerakan, yang awalnya posisi *Sprite* di sebelah kiri bergerak ke posisi sebelah kanan. Penjelasan ini

menggambarkan bahwa siswa dapat memahami konsep dasar pergerakan karakter berdasarkan koordinat sumbu x dan y, serta bagaimana kode program dapat berinteraksi dengan input dari pengguna untuk menghasilkan gerakan yang diinginkan.



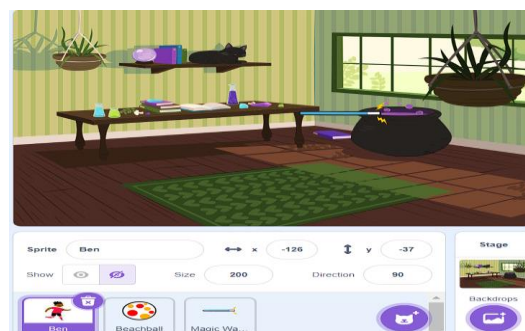
Gambar 4. Menggerakkan karakter (A) Kode Gerak Karakter (B) Karakter pada Posisi Awal (C) Karakter pada Posisi Setelah di Gerakkan

Bagaimana karakter di Scratch merasakan sentuhan pada suatu benda ditunjukkan pada Gambar 5. Kode program yang mendeteksi sentuhan antara karakter dan material tertentu ditampilkan pada Gambar 5a. Untuk menentukan apakah Sprite pekerja menyentuh benda dengan menggunakan kode blok *"if touching (object)"*. Pesan akan ditampilkan "Bahan berhasil dikumpulkan" dan perintah *"hide"* akan digunakan untuk menyembunyikan objek (Sprite bahan mentah) jika kontak terdeteksi/ disentuh oleh Sprite pekerja. Situasi saat karakter mendekati objek bahan mentah tetapi belum menyentuhnya digambarkan pada Gambar 5b. Item bahan mentah menghilang dan pesan teks yang menunjukkan "Material berhasil dikumpulkan" ditampilkan setelah karakter menyentuh material tersebut, seperti yang terlihat pada Gambar 5c. Langkah ini memberikan logika pemrograman sederhana kepada siswa, termasuk kondisi dan tindakan yang harus diambil jika kondisi terpenuhi. Dalam lingkungan pemrograman visual seperti Scratch, ini membantu siswa dalam mempelajari cara mengidentifikasi interaksi antar objek. Akhir level 1 adalah siswa diberikan tantangan untuk menyusun logika supaya karakter dapat mengambil bahan mentah. Hasil dari level ini adalah 90% siswa dapat membuat pengumpulan bahan.



Gambar 5. Mendeteksi Sentuhan (A) Kode Deteksi Sentuhan (B) Keadaan Sebelum Bahan Disentuh (C) Keadaan Setelah Bahan di Sentuh

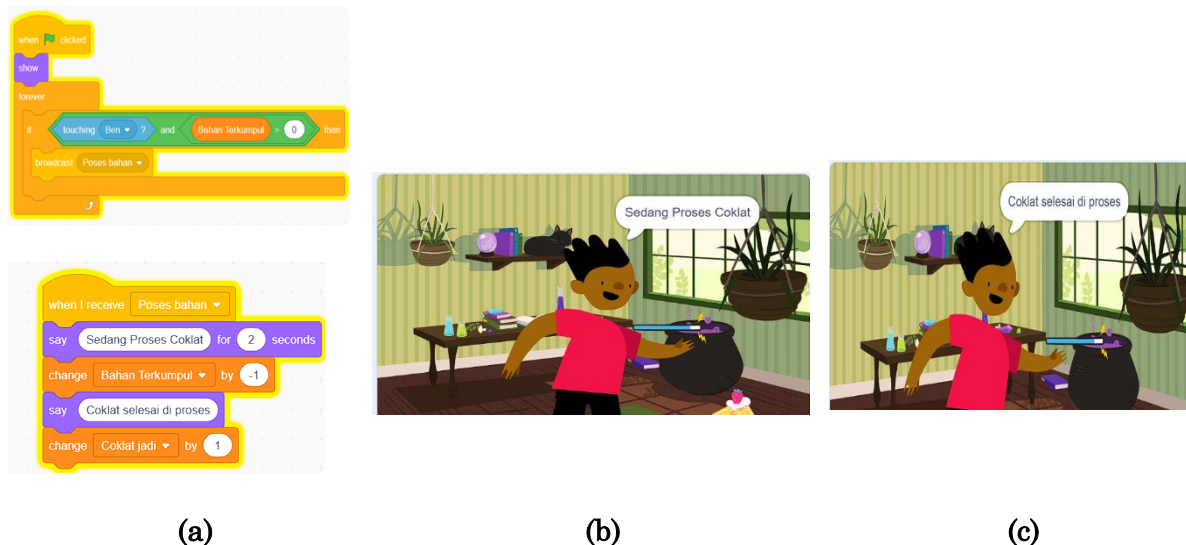
Praktik level 2, siswa diberi instruksi untuk menambahkan *Sprite* mesin (Gambar 6) dan membuat logika memproses bahan mentah menjadi produk jadi (Gambar 7). Serta menambahkan pesan pada mesin saat memproses bahan. Gambar 6, menambahkan *sprite* baru yang disebut "Mesin" yang berfungsi sebagai lokasi untuk memproses bahan mentah. Pemain harus membawa bahan tersebut ke lokasi mesin karena *sprite* mesin berada di area yang berbeda dari posisi bahan mentah.



Gambar 6. *Sprite* Mesin

Gambar 7, menampilkan logika proses bahan mentah menjadi produk. Gambar 7a, kode untuk untuk mengontrol bagaimana karakter, bahan mentah, dan mesin berinteraksi. Saat mengangkat bahan mentah, karakter diinstruksikan untuk mendeteksi setiap kontak dengan mesin. Kode blok akan menentukan kondisi apabila *Sprite* pekerja menyentuh *Sprite* bahan mentah dan variabel bahan terkumpul =1, maka terdapat pesan "sedang proses coklat"(Gambar 7b). Setelah proses 2 menit, maka bahan mentah sudah menjadi produk coklat dengan memberikan pesan "coklat sudah selesai di proses" (Gambar 7b).

Dengan penambahan mekanisme ini, siswa dapat menggunakan logika pemrograman dasar, seperti kondisi *if*, *variabel*, dan perintah *broadcast*, untuk memahami gagasan aliran pemrosesan produksi. Tahapan produksi industri juga diperkenalkan secara interaktif dengan aplikasi ini, di mana bahan baku harus melalui pemrosesan untuk menjadi produk akhir. Hal ini meningkatkan pemahaman siswa tentang pengodean dan gagasan mendasar dari proses manufaktur dunia industri.



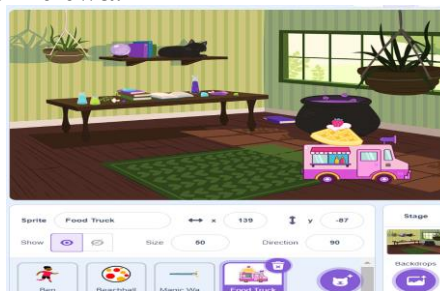
Gambar 7. Proses Bahan Mentah Menjadi Bahan Jadi (A) Kode Bahan Mentah Menjadi Bahan Jadi (B) Pengolahan Bahan Mentah (C) Bahan Mentah Menjadi Coklat

Terdapat tantangan dari tahap ini, yaitu siswa kesulitan dalam memahami kondisi “if-else” diawal, dan beberapa kelompok mengalami kesulitan teknis, seperti kesalahan dalam urutan kode. Solusi dari kondisi ini adalah, pemateri memberikan panduan visual dengan menggunakan proyektor untuk memperbaiki tantangan tersebut. Level ini menghasilkan 85% siswa mampu melaksanakan pembuatan pengolahan bahan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

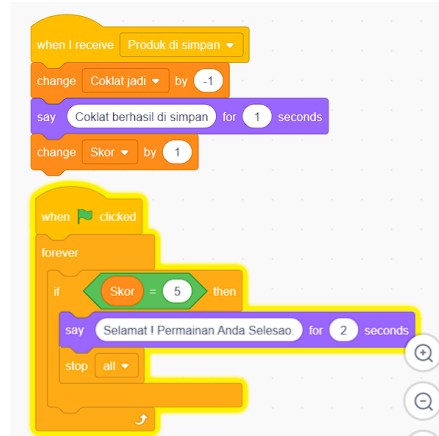
Level 3, adalah proses mengirimkan coklat yang telah selesai ke lokasi penyimpanan, dimana langkah ini adalah langkah terakhir dalam pembuatan game berbasis Scratch ini. Untuk mencapai hal ini, sprite baru yang disebut "Penyimpanan" ditambahkan dan ditempatkan di tempat yang berbeda di layar game yang tampak pada gambar 8, dimana Sprite yang dipilih adalah sebuah mobil penjual makanan.

Gambar 9 merupakan proses pengiriman barang yang telah diproses sebelumnya ke tempat penyimpanan, yang bertujuan untuk menyelesaikan tugas. Setelah produk akhir tersedia, karakter dikodekan untuk mendeteksi kontak dengan Sprite penyimpanan sebagai bagian dari implementasi logikanya. Gambar 9a merupakan kode dari logika yang digunakan untuk memeriksa kondisi apabila Sprite pekerja menyentuh Sprite penyimpanan dan coklat yang selesai memiliki jumlah lebih dari 0 maka coklat akan di simpan, dan akan menampilkan pesan bahwa coklat telah di simpan.

Sementara supaya permainan ini lebih menarik lagi, siswa akan dianjurkan memberikan skor pada permainan, sehingga setiap game berhasil dikerjakan akan ada nilai yang diberikan. Dan apabila skor sudah mencapai 5 maka game akan berakhir dan semua proses berhenti. Contoh tampilan dari kode ini adalah terlihat pada gambar 9b, dimana coklat siap di kirim dan 9c produk berhasil di simpan. Kegiatan pada level ini berhasil dikerjakan oleh 80% siswa.



Gambar 8. Sprite Gudang



(a)



(b)



(c)

Gambar 9. Proses Membawa Produk Ke Tempat Penyimpanan (A) Kode Produk Dibawa Ke Tempat Penyimpanan (B) Coklat Yang Akan Di Kirim (C) Coklat Yang Sudah Dikirim

Dan tahap presentasi dan demo, 6 kelompok berhasil mempresentasikan dan melakukan demo karya masing-masing kelompok. Salah satu contoh dari proyek yang dihasilkan siswa dapat dilihat pada gambar 10.



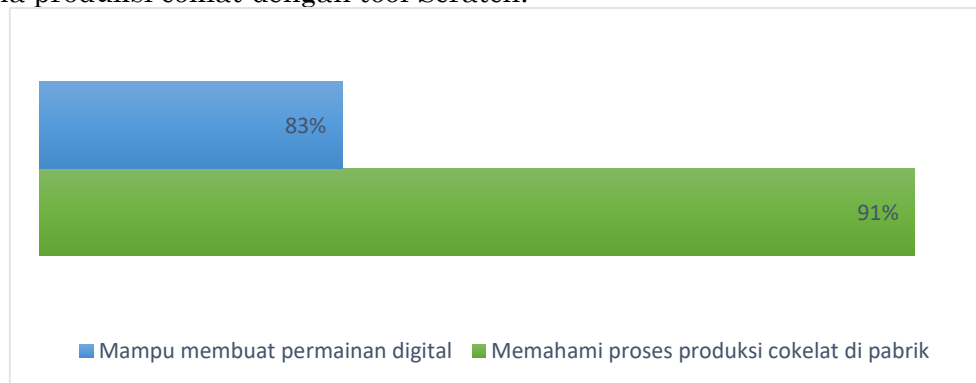
(a)



(b)

Gambar 10. Contoh Proyek Yang Telah Dikumpulkan Siswa (A) Tampilan Game Awal (B) Tampilan Game Akhir

Setelah praktik dilakukan test kembali, yang hasilnya 91% siswa dapat mengetahui dan memahami alur produksi coklat di pabrik, serta 83% siswa mampu membuat game terutama produksi coklat dengan tool Scratch.



Gambar 11. Hasil Setelah Kegiatan

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan diatas, bahwa terjadinya peningkatan pemahaman terhadap problem solving dan *Coding*, dimana siswa mampu memahami alur produksi dan meng- implementasikan ke dalam konsep pemrograman dasar seperti sekuensial, kondisi, dan perulangan. Proyek yang berhasil dibuat oleh siswa menunjukkan bahwa siswa dapat menerapkan konsep pemrograman dan menyelesaikan game dengan alur logis.

Sepanjang sesi praktik, saat siswa berhasil menyelesaikan setiap tingkat kesulitan, kegembiraan siswa terlihat jelas. Siswa berpartisipasi aktif dalam percakapan kelompok, berbagi ide, dan saling membantu dalam menghadapi tantangan teknis. Untuk lebih menunjukkan minat siswa dalam mempelajari lebih lanjut tentang pemrograman, beberapa siswa bahkan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi dengan mengajukan pertanyaan tentang kemampuan Scratch yang lebih rumit.

Kerja sama pendamping dan siswa dalam program ini telah membuahkan hasil yang luar biasa. Siswa menunjukkan antusias yang besar dan menganggap kegiatan ini menyenangkan, dan guru komputer sebagai bagian dari pendamping pelatihan menganggap program ini berhasil memperkenalkan siswa pada dunia pemrograman. Dengan fakta bahwa 98% siswa menyatakan kepuasan dalam survei tentang kepuasan siswa terhadap kegiatan ini, yang merupakan bukti nyata efektivitas program ini.

4. KESIMPULAN

SD 19 pagi Pal Merah masih menerapkan pembelajaran berdasarkan instruksi dari guru, sehingga siswa belum optimal untuk berpikir lebih kritis dalam pemecahan masalah terutama pemecahan masalah dengan menggunakan alat bantu seperti *Coding*. Faktor utama yang mempengaruhi hal ini adalah kurangnya literasi digital baik guru maupun siswa, dan kurangnya pembelajaran tentang pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata seperti pada bidang industri. Pengabdian kepada masyarakat ini berhasil meningkatkan literasi digital siswa dan menghadirkan cara-cara penyelesaian permasalahan terkait pemikiran industri dengan menarik dan menyenangkan melalui *Coding*. Dimana siswa sebagai peserta mampu memahami proses pembuatan coklat dari bahan baku menjadi sebuah produk seperti coklat dengan alat bantu Scratch. Hal ini dibuktikan dengan 13% siswa yang awalnya hanya mengetahui permasalahan proses produksi sebuah produk meningkat menjadi 91%. Sementara itu, terdapat 83% siswa mampu memecahkan permasalahan proses produksi ini dengan menggunakan alat bantu teknologi seperti Scratch Keberhasilan ini sebaiknya terus dipertahankan dengan cara

pihak sekolah dapat mengembangkan materi pelajaran yang lebih beragam untuk tema industri seperti logistik dan manufaktur sebagai upaya meningkatkan wawasan siswa dalam pemecahan masalah yang relevan dengan dunia nyata. Serta sekolah juga bisa membuat program seperti ekstrakurikuler untuk meningkatkan literasi digital siswa dan mengimplementasikan pemecahan masalah dengan menggunakan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akiba, D. (2022) 'Computational Thinking and Coding for Young Children: A Hybrid Approach to Link Unplugged and Plugged Activities', *Education Sciences*, 12(11). doi: 10.3390/educsci12110793.
- Aulia, R. *et al.* (2024) 'Pelatihan Penggunaan Aplikasi Quizizz pada Guru di SMP Negeri 4 Kota Lubuklinggau', 1(1), pp. 53–58. Available at: <https://ejournal.smartscienti.com/index.php/Smart-Dedication/index>.
- Engagement, E. S. and Skills, P. (2024) 'Ubiquitous Learning with Online Project-Scratch Programming: Enhancing Student Engagement and Developing Problem-Solving Skills', *jurnal edukasi elektro*, 8(2), pp. 103–111.
- Fenty, N. S., Pierce, A. and Schildwachter, J. (2021) 'Coding Is Lit: Integrating Coding and Literacy in Early Childhood Inclusive Settings', *TEACHING Exceptional Children*, 54(4), pp. 276–285. doi: 10.1177/00400599211010195.
- Mashishi, T. C. and Ramaila, S. (2024) 'Preservice Teachers' Perceptions, Attitudes, and Challenges of Using Scratch as a Coding Tool to Foster Active Learning in Life Sciences Classrooms', *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(9), pp. 472–497. doi: 10.26803/ijlter.23.9.24.
- Nurhalizah, N. and Jayanti, U. N. A. D. (2023) 'The Development of Scratch Software-Based Interactive Learning Media on Regulatory System Material', *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 9(2), pp. 372–386. doi: 10.36987/jpbn.v9i2.4462.
- Sidebang, R., Karo, K. B. and Ginting, B. (2024) 'Penggunaan Media Buku Cerita Dongeng untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Membaca Anak di SD Negeri 043952 Sukaramai Kabupaten Karo', 1(2), pp. 177–181.
- Su, S. and Chen, L. (2024) 'Cultivating Creativity and Improving Coding Skills in Primary School Students via Domain-General and Domain-Specific Learning Scaffoldings Shih-Wen', *Education Sciences*, 14.
- Sun, L., Guo, Z. and Zhou, D. (2023) 'Measuring development of young students' coding ability through a graphical teaching intervention: further explanation of the effect of coding experience and coding interest', *Interactive Learning Environments*, (March 2023), pp. 1–24. doi: 10.1080/10494820.2023.2190356.
- Tan, W. L. *et al.* (2021) 'Exploring the Effectiveness of STEAM Integrated Approach via Scratch on Computational Thinking', *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(12). doi: 10.29333/ejmste/11403.