

Computational Thinking Improvement Through Speech Recognition Application Development for Pahoa High School Students

Peningkatan *Computational Thinking* Melalui Pengembangan Aplikasi *Speech Recognition* Bagi Siswa SMA Pahoa

Theresia Herlina Rochadiani*¹, Handri Santoso²

^{1,2}Universitas Pradita

¹Program Studi Informatika, Universitas Pradita

²Program Studi Magister Teknologi Informasi, Universitas Pradita

*e-mail: theresia.herlina@pradita.ac.id¹, handri.santoso@pradita.ac.id²

Abstract

Computational Thinking (CT) skills are needed in jobs in the Industrial 4.0 era. Activities to improve CT have been widely carried out in the world of education. Learning programming and artificial intelligence education is one of the ways to improve CT. This community service activity (PkM) at Pahoa High School aims to improve CT through the development of a speech recognition application using the MIT App Inventor. Through the stages of goal setting, the need for students is defined. Then in the preparatory stage, training modules are drawn up. At the implementation stage, PkM activities are carried out online and as an evaluation stage, at the end of the activity students are given a test. This activity was followed by 44 students online. As the results, 68% of students received test scores of more than 60 and an average of 70% of students answered correctly questions related to algorithm design.

Keywords: *app inventor, computational thinking, artificial intelligence, speech recognition*

Abstrak

Kemampuan Computational Thinking(CT) diperlukan dalam pekerjaan-pekerjaan di era Industri 4.0. Kegiatan untuk meningkatkan CT telah banyak dilakukan dalam dunia edukasi. Belajar pemrograman dan edukasi kecerdasan buatan merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan CT. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) di SMA Pahoa ini bertujuan untuk meningkatkan CT melalui pengembangan aplikasi speech recognition menggunakan MIT App Inventor. Melalui tahapan penentuan tujuan, kebutuhan akan siswa didefinisikan. Kemudian di tahap persiapan, modul pelatihan disusun. Pada tahap pelaksanaan, kegiatan PkM dilaksanakan secara online dan sebagai tahap evaluasi, di akhir kegiatan siswa diberikan tes dengan mengerjakan soal quiz. Kegiatan PkM ini diikuti oleh 44 siswa secara online. Dari hasil evaluasi diperoleh 68% siswa mendapatkan nilai tes lebih dari 60 dan rata-rata 70% siswa menjawab benar soal terkait desain algoritma.

Kata kunci: *app inventor, berpikir komputasional, kecerdasan buatan, pengenalan suara*

1. PENDAHULUAN

Era Industri 4.0 yang mengintegrasikan teknologi-teknologi seperti Analitik data Besar, Layanan Awan, Cetak 3D, Keamanan Siber, Robot Otonomi, Kecerdasan Buatan mendorong banyak perusahaan dan organisasi melakukan transformasi dalam model bisnis dan proses manufaktur (Trotta & Garengo, 2018). Hal ini mengakibatkan munculnya pekerjaan-pekerjaan yang membutuhkan keahlian *Computational Thinking (CT)* seperti menyelesaikan permasalahan kompleks, keahlian desain dan membuat program teknologi (OECD as cited in Rochadiani et al., 2022)

Istilah CT muncul pertama kali di abad ke-19 untuk merujuk pada penggunaan analisis kuantitatif dalam sains dan kemudian selanjutnya menunjuk pada cara berpikir dalam pengajaran aritmatik (Seow et al., 2019). Papert menyatakan bahwa CT dapat digunakan dalam mendefinisikan hubungan antara sebuah permasalahan dengan solusinya beserta struktur datanya (Cansu & Cansu, 2019).

CT merupakan proses kognitif dalam menyelesaikan suatu permasalahan untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Pendekatan CT dalam berlangsungnya pelaksanaan pembelajaran meliputi abstraksi, perancangan algoritma, dekomposisi, dan pengenalan pola (Surya et al., 2022). Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang bertujuan untuk meningkatkan CT ini telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah (Lisnawita et al., 2021) memberikan ceramah dan contoh kasus beserta penyelesaiannya untuk melatih mahasiswa berpikir secara logis dan terstruktur dalam menemukan solusi untuk memecahkan persoalan. Dari kegiatan ini diperoleh peningkatan sebesar 84.73% (Lisnawita et al., 2021). Kegiatan lain menerapkan CT kepada siswa SMA melalui persoalan-persoalan terkait perulangan dan percabangan. Dan hasil dari PkM ini kemampuan CT siswa meningkat berdasar kenaikan jumlah jawaban benar (Surya et al., 2022).

Banyak negara di seluruh dunia telah memasukkan pemrograman sebagai bagian dari kurikulum mereka. Dikarenakan manfaat belajar pemrograman yaitu dapat meningkatkan kemampuan logika berpikir dan berpikir sistematis, mengajarkan ketelitian dan kedetailan, serta kemampuan dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Nugraha as cited in Santoso et al., 2020). Banyak studi telah menunjukkan CT dapat ditingkatkan dengan pemrograman telah. Seperti studi yang menemukan bahwa siswa yang belajar pemrograman berbasis campuran teks-blok menggunakan Pensil Code kemampuan CTnya tidak hanya meningkat secara signifikan namun juga menjadi lebih percaya diri dan senang belajar pemrograman (Deng et al., 2020). Demikian pula studi untuk meningkatkan CT mahasiswa melalui modul pengembangan aplikasi mobile (Shanmugam et al., 2021).

Tak hanya pemrograman, beberapa usaha peningkatan CT melalui edukasi kecerdasan buatan telah dilakukan (Seo & Kim, 2021). Kegiatan meningkatkan CT dilakukan melalui belajar *Machine Learning* (ML) (Garcia et al., 2019; Rodríguez-garcía, 2020). *Speech Recognition* sebagai cabang dari kecerdasan buatan juga telah banyak diperkenalkan melalui pemrograman berbasis blok seperti melalui MIT App Inventor. Seperti *speech recognizer* yang digunakan dalam membangun kendaraan otonomi berbasis IoT yang dapat dikontrol melalui perintah suara (Sachdev et al., 2019) dan untuk membangun robotic mart (Kumar et al., 2020), serta untuk membangun sistem otomasi rumah berbasis suara (Pande et al., 2019).

2. METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi CT pada siswa SMA ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut, yaitu tahap penentuan tujuan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi.



Gambar 1. Tahap Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Tahap penentuan tujuan didefinisikan di awal kegiatan dengan melihat kebutuhan siswa SMA Pahoa. Sebagai SMA ternama di Tangerang, siswa-siswa SMA dipersiapkan untuk dapat menghadapi revolusi Industri 4.0. Peningkatan kompetensi CT dan pengenalan terhadap kecerdasan buatan sebagai salah satu bidang di Industri 4.0 diperlukan. Oleh karena itu, tujuan dari kegiatan PkM ini adalah untuk meningkatkan CT siswa SMA Pahoa melalui pengembangan aplikasi pengenalan suara.

Tahap persiapan selanjutnya dilakukan setelah menentukan tujuan. Pengembangan aplikasi pengenalan suara yang merupakan salah satu cabang pada kecerdasan buatan dipilih sebagai studi kasus dalam pengabdian masyarakat untuk meningkatkan CT siswa. MIT App Inventor dipilih sebagai tools pembelajaran dikarenakan *open source* dan mudah digunakan karena berbasis cloud, sehingga tidak diperlukan tahapan instalasi. *Virtual Agent* dipilih sebagai contoh aplikasi kecerdasan buatan yang akan dibangun oleh para siswa. Dalam tahap ini, modul pelatihan disusun, dan pertanyaan evaluasi dibuat melalui aplikasi quizizz.

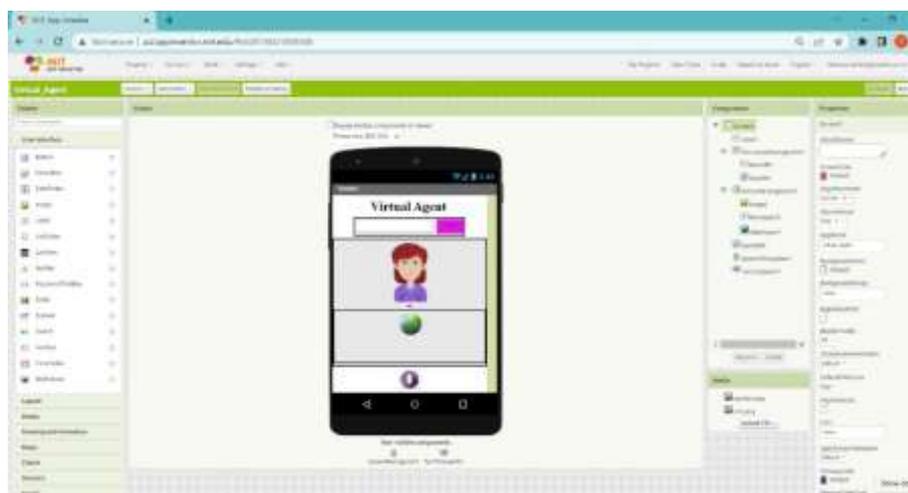
Pada tahap pelaksanaan, modul pelatihan yang telah disusun dibagikan melalui link google drive. Pelatihan ini dilakukan secara online melalui google meet. Pemaparan dan praktik langsung dipandu oleh dosen Informatika dan dosen Magister Teknologi Informasi.

Di akhir kegiatan, pertanyaan evaluasi sebanyak 10 butir soal dikerjakan oleh para siswa melalui aplikasi quizizz. Dari 10 butir soal, ada 3 soal, yaitu soal 5, 6, dan 7 yang dapat digunakan untuk menganalisis kemampuan CT para siswa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM dilaksanakan di SMA Pahoia dengan diikuti 44 siswa secara online. Dalam pelatihan yang diberikan, siswa dipandu untuk membangun aplikasi *Virtual Agent*, yang merupakan contoh dari aplikasi kecerdasan buatan. *Virtual Agent* ini merupakan aplikasi pengenalan suara yang akan berperan sebagai agen virtual dan membantu menjawab pertanyaan kita. Kita hanya perlu mengucapkan kata atau kalimat sebagai input atau pertanyaan, aplikasi ini akan menjawab dan meresponnya.

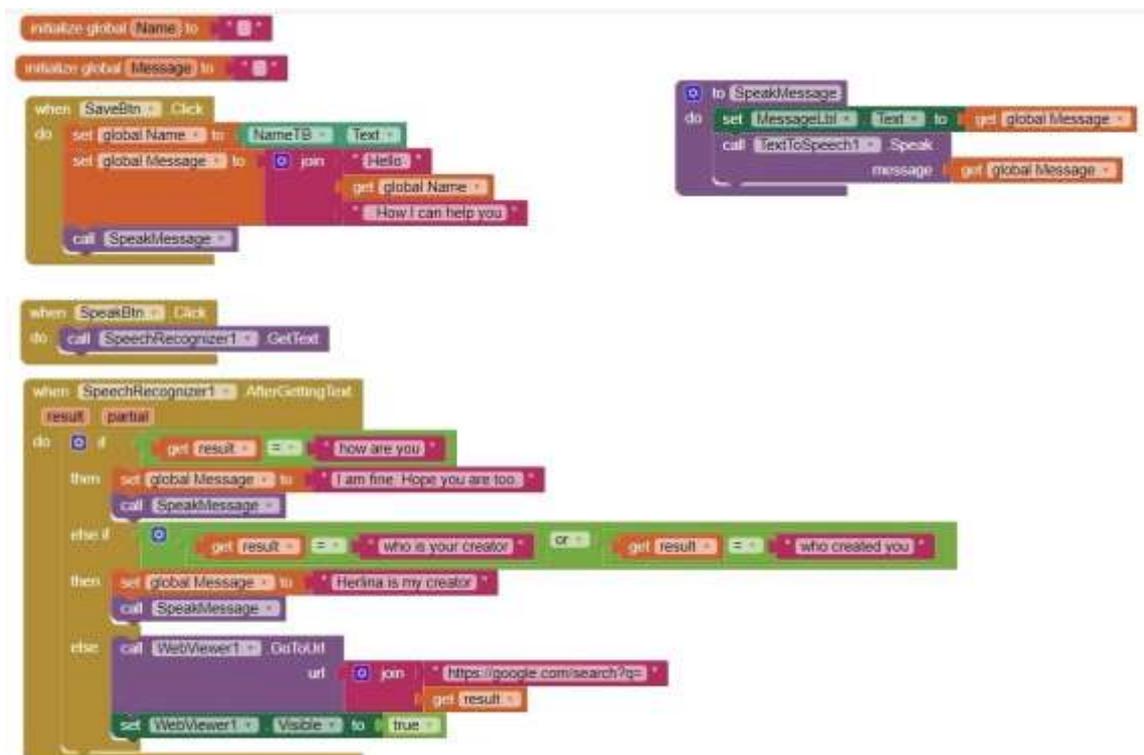
Langkah awal pengembangan aplikasi ini adalah dengan membangun antarmuka aplikasi, seperti pada gambar 2, dimana kita sebagai pengembang perlu menggunakan komponen *Graphical User Interface 1 (GUI)*, seperti button, *text field*, dan sebagainya. Melalui antarmuka ini, pengguna aplikasi dapat berinteraksi dengan aplikasi. Untuk memberikan input dalam aplikasi *Virtual Agent*, pengguna akan menekan button microphone, dan berbicara kepada aplikasi. Kemudian aplikasi memberikan respon berupa suara dan menampilkan teks.



Gambar 2. Antarmuka aplikasi

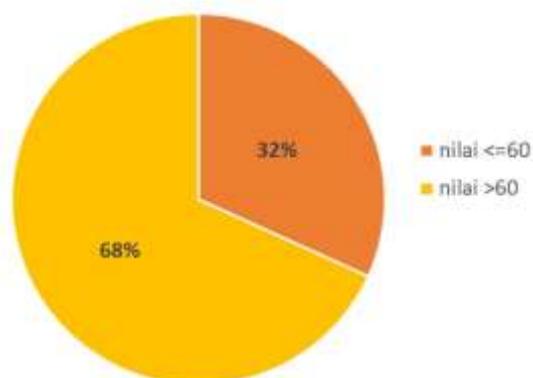
Langkah selanjutnya, logika kontrol aplikasi dibangun melalui diagram blok, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Diagram blok ini yang mengatur aliran kerja dan kontrol logika aplikasi. Aplikasi ini bekerja dimulai dengan virtual agent yang menyapa pengguna dan menanyakan bantuan yang dapat diberikan ke pengguna. Kemudian pengguna berbicara dengan menekan button microphone pada aplikasi. *Virtual Agent* memberikan respon sesuai dengan kondisi pertanyaan atau bantuan yang diminta oleh pengguna.

SpeechRecognizer adalah tool pengenalan suara yang disediakan dalam MIT App Inventor. Input berupa perintah berbasis suara diterima dan melalui *speechrecognizer*, dilakukan proses pengenalan suara terhadap perintah suara tadi. (Suresh Kumar, 2020)



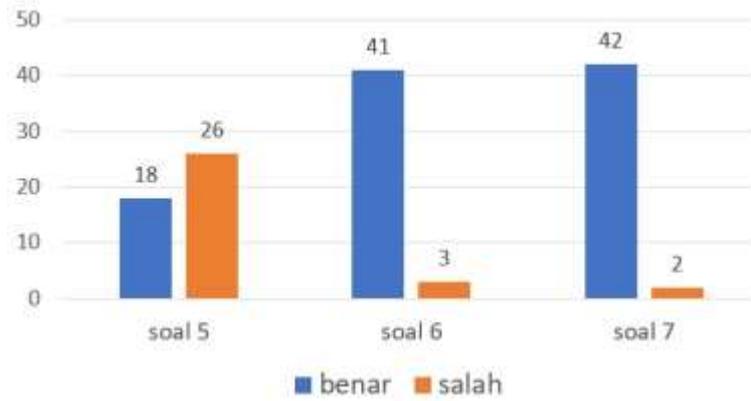
Gambar 3. Diagram blok aplikasi

Setelah pengembangan aplikasi selesai dibuat, dilakukan tes untuk mengevaluasi kemampuan CT para siswa. Tes dilakukan menggunakan aplikasi *quizizz* yang diakses secara online oleh para siswa. Gambar 4 menunjukkan hasil tes tersebut. Terlihat bahwa 68% peserta mendapat nilai di atas 60, dan 32% peserta nilainya masih kurang atau sama dengan 60.



Gambar 4. Hasil test (%) peserta pelatihan yang diuji pada akhir kegiatan pengabdian.

Apabila dilihat lebih detail lagi, khususnya pada soal 5, 6, dan 7 yang terkait dengan kemampuan siswa dalam algoritma, maka seperti yang ditunjukkan pada gambar 5, bahwa mayoritas peserta menjawab dengan benar. Kecuali pada soal 5, dimana hanya sekitar 40% peserta yang menjawab benar, dikarenakan para siswa kurang teliti dalam membaca soal. Apabila kita bandingkan soal nomor 5, 6, dan 7 seperti yang terlihat pada gambar 6, 7, dan 8, soal nomor 5 mencantumkan kata kecuali di akhir kalimat soal. Dan banyak siswa yang tidak memperhatikan hal ini, sehingga banyak dari mereka yang menjawab salah.



Gambar 5. Perbandingan jumlah jawaban benar dan salah peserta pada soal terkait algoritma.

Berikut ini adalah yang terjadi ketika SaveBtn diklik, kecuali ...

teks yang tertulis pada NameTB akan disimpan sbg variabel global bernama Name	teks yang tertulis pada NameTB akan disimpan sbg variabel bernama global Name	" Hello" + nilai var global Name + "How I can help you" akan diucapkan aplikasi	" Hello" + nilai var global Name + "How I can help you" akan disimpan sbg variabel global bernama Message
---	---	---	---

Gambar 6. Soal nomor 5 pada tes evaluasi

Berdasar gambar blok, nilai variabel message akan diucapkan oleh aplikasi karena adanya pemanggilan prosedur SpeakMessage. Pernyataan ini bernilai...

Benar	Salah
-------	-------

Gambar 7. Soal nomor 6 pada tes evaluasi

Lihat code block di atas. Apa yang akan terjadi jika pengguna mengucapkan " who created you"?

Virtual Agent akan mengucapkan "I'm fine. Hope you are too"	Aplikasi akan membuka web yang menampilkan jawaban	Virtual Agent akan mengucapkan "how are you"	Virtual Agent akan mengucapkan "Herlina is my creator"
---	--	--	--

Gambar 8. Soal nomor 7 pada tes evaluasi

4. KESIMPULAN

Kegiatan PkM untuk meningkatkan kemampuan CT para siswa SMA Pahoia melalui pengembangan aplikasi *Virtual Agent* menggunakan MIT App Inventor menghasilkan berikut ini:

1. Siswa mengenal penerapan kecerdasan buatan melalui aplikasi *Virtual Agent* yang merupakan aplikasi *speech recognition*
2. Kegiatan ini berhasil meningkatkan kemampuan CT siswa dengan hasil tes yang menunjukkan 68% siswa mendapatkan nilai tes lebih dari 60%, dan diperoleh rata-rata 70% peserta menjawab dengan benar terkait pertanyaan mengenai algoritma.

Untuk keberlanjutan kegiatan ini, pelatihan dapat ditingkatkan intensitas pertemuannya dan membahas lebih luas lagi mengenai aplikasi di bidang kecerdasan buatan, seperti *computer vision* dan *natural language processing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cansu, F. K., & Cansu, S. K. (2019). An Overview of Computational Thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1), 17–30. <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53>
- Deng, W., Pi, Z., Lei, W., Zhou, Q., & Zhang, W. (2020). Pencil Code improves learners' computational thinking and computer learning attitude. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1), 90–104. <https://doi.org/10.1002/cae.22177>
- Garcia, J. D. R., Leon, J. M., Gonzalez, M. R., & Robles, G. (2019). Developing Computational Thinking at School with Machine Learning: An exploration. *2019 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2019*. <https://doi.org/10.1109/SIIE48397.2019.8970124>
- Kumar, S., Ali, Z., Kumar, C., Abid, G., Shaikh, S. A., & Memon, V. (2020). Speech recognition based robotic mart. *International Journal of Intelligent Robotics and Applications*, 4(3), 342–353. <https://doi.org/10.1007/s41315-020-00144-1>
- Lisnawita, L., Taslim, T., & Musfawati, M. (2021). Pengenalan Computational Thinking Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 928–932. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i4.4238>
- Pande, K., Pradhan, A., Nayak, S. K., Patnaik, P. K., Champaty, B., Anis, A., & Pal, K. (2019). Development of a voice-controlled home automation system for the differently-abled. In *Bioelectronics and Medical Devices: From Materials to Devices - Fabrication, Applications and Reliability*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102420-1.00003-0>
- Rochadiani, T. H., Santoso, H., & Mayatopani, H. (2022). Pengembangan Computational Thinking Melalui IoT Apps Programming Dengan Tinkercad. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 6(1), 230–240. <https://doi.org/10.29407/ja.v6i1.16007>
- Rodríguez-garcía, J. D. (2020). LearningML: A Tool to Foster Computational Thinking Skills Through Practical Artificial Intelligence Projects LearningML: una herramienta para fomentar las habilidades de Pensamiento Computacional mediante proyectos prácticos de Inteligencia Artificial. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 37.
- Sachdev, S., MacWan, J., Patel, C., & Doshi, N. (2019). Voice-controlled autonomous vehicle using iot. *Procedia Computer Science*, 160, 712–717. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.022>
- Santoso, H., Rochadiani, T. H., & MayaTopani, H. (2020). Pengembangan Berpikir Komputasional Melalui Pemrograman Dasar Dengan Mit App Inventor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–10.
- Seo, S., & Kim, C. (2021). Analysis of Understanding of Prospective Teachers' Computational Thinking on Artificial Intelligence Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(1), 123–134. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.1.123>
- Seow, P., Looi, C.-K., How, M.-L., Wadhwa, B., & Wu, L.-K. (2019). Educational Policy and Implementation of Computational Thinking and Programming: Case Study of Singapore. In S.-C. Kong & H. Abelson (Eds.), *Computational Thinking Education* (pp. 345–362). Springer

- Nature Singapore Pte Ltd. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_5
- Shanmugam, L., Khalid, F., Hashim, W. N. W., & Mohd Shafie, N. E. B. (2021). Improving Students' Achievement on Computational Thinking Skills Via Mobile Application Development Module. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 10(1), 607–619. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v10-i1/9228>
- Surya, I., Perdana Sari, R., Rasio Henim, S., & Hanifah, P. (2022). Penerapan Computational Thinking Pada Materi Percabangan Dan Perulangan Untuk Menyelesaikan Permasalahan Sman5 Pekanbaru. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(3), 815–821. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i3.10020>
- Trotta, D., & Garengo, P. (2018). Industry 4.0 key research topics: A bibliometric review. *2018 7th International Conference on Industrial Technology and Management, ICITM 2018, 2018-Janua*, 113–117. <https://doi.org/10.1109/ICITM.2018.8333930>