

PENINGKATAN POLA BERFIKIR KOMPUTASI PADA SISWA/I SMAK MATER DEI MELALUI BAHASA PEMROGRAMAN JAVA DAN PYTHON

Rita Wiryasaputra¹, Albert Salomo^{1*}, Nina Sevani¹, Seruni¹

¹ Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta

* albert.412019040@civitas.ukrida.ac.id

Abstrak

Pada era industri 4.0, perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang teknologi dan informasi berkembang sangat cepat. Hal ini menuntut setiap jenjang pendidikan di Indonesia agar mempersiapkan peserta didik beranjak ke dalam dunia teknologi. Maka dari itu, peserta didik harus dibekali dengan pemahaman terhadap Computational Thinking (CT). CT merupakan metode untuk melatih cara berpikir dalam memecahkan masalah menggunakan beberapa teknik dalam bidang ilmu komputer sains dan informatika. Dengan adanya penerapan CT, peserta didik dilatih untuk berpikir secara bertahap, sistematis, dan kreatif menggunakan komputer dan internet. Melalui penerapan pengajaran ini, diharapkan dapat memajukan pemikiran setiap peserta didik di Indonesia agar mereka bisa bersaing di dunia kerja nantinya. Oleh karena itu, Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Kristen Krida Wacana, bekerjasama dengan SMAK Mater Dei dengan mengadakan pelatihan pemrograman berupa kegiatan ekstrakurikuler. Kegiatan pelatihan ini berlangsung dari 10 Agustus 2021 sampai 9 November 2021. Pelatihan diadakan selama 10 pertemuan dan dibagi menjadi 3 fase, persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Materi pemrograman meliputi penggunaan IDE Greenfoot dan bahasa pemrograman Python menggunakan beberapa metode pengajaran. Pengukuran kemampuan siswa/i akan diuji menggunakan model pengujian pre-test dan post-test menggunakan beberapa indikator. Indikator penilaian yang digunakan adalah pemahaman akan algoritma dan kemampuan pembuatan program sederhana menggunakan Greenfoot dan Python. Pelatihan ini berlangsung dengan baik dan pemahaman siswa/i terhadap pola pikir komputasional meningkat setelah diadakannya program ini.

Kata kunci: Pola Pikir Komputasi, Teknologi, Programming, Ekstrakurikuler

Abstract

In this industrial era 4.0, the development of science, especially in the field of technology and information is growing rapidly. This requires every level of education in Indonesia to prepare students to move into the world of technology. Therefore, students must be equipped with an understanding of Computational Thinking (CT). CT is a method to train solving problems using several techniques in the field of computer science and informatics. With the application of CT, students are trained to think gradually, systematically, and creatively using computers and the internet. Through the application of this teaching, it's hoped that it can advance the thinking of every student in Indonesia so that they can compete in the world of work later. Therefore, the Informatics Study Program, Faculty of Engineering and Computer Science, Krida Wacana Christian University, cooperates with SMAK Mater Dei by holding programming training in the form of extracurricular activities. This training takes place from 10 August 2021 to 9 November 2021. The training was held in 10 meetings which were divided into 3 phases, planning, implementation, and evaluation (finalization). The programming material includes Greenfoot IDE and Python programming language using several teaching methods. The measurement of student abilities will be tested using a pre-test and post-test model using several indicators. The assessment indicator used are the understanding of the algorithms and the ability to create simple programs

using Greenfoot and Python. The training went well and students' understanding of Computational Thinking improved after the program was held.

Keywords: *Computational Thinking, Technology, Programming, Extracurriculars*

Pendahuluan

Pada era industri 4.0 saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang teknologi dan informasi bergerak dengan sangat cepat. Untuk menanggapi hal ini, setiap negara perlu membekali peserta didiknya untuk memberikan pengetahuan teknis dan keterampilan komunikasi yang baik untuk menghadapi persaingan yang ketat (Tsai, M.-C. et al., 2017). Salah satu usaha yang dapat dilakukan setiap negara untuk mengatasi hal ini dengan mengimplementasikan pembelajaran Computational Thinking (CT) ke dalam kurikulum pelajaran sekolah.

Computational Thinking (CT) atau berpikir komputasi adalah cara untuk menemukan pemecahan masalah (problem solving) dari data masukan menggunakan suatu algoritma dengan mengaplikasikan teknik yang digunakan dengan software dalam menulis program (Cahdriyana, R. A. et al., 2020). CT dianggap sebagai kompetensi penting, karena siswa saat ini tidak hanya dipengaruhi oleh bekerja di bidang yang dipengaruhi oleh lingkup komputasi saja, tetapi harus menghadapi komputasi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam ekonomi global pada saat ini (Bower, M. et al., 2017). Menerapkan pembelajaran menggunakan metode CT sebagai keterampilan dasar pada kurikulum sekolah, memungkinkan siswa/i untuk belajar berpikir lebih abstrak, sistematis, dan logis, dan siap untuk melakukan memecahkan masalah yang kompleks (Adler, R. F. et al., 2017).

Dari hasil tinjauan literatur, CT sudah dianggap sebagai mata pelajaran penting dari pendidikan nasional di banyak negara (Hsu, T.-C. et al., 2018). Pada tahun 2021, kurikulum nasional di negara Inggris sudah mempersiapkan dan mengenalkan CT kepada siswa di sekolah-sekolah. Negara Singapura pun telah menetapkan pembelajaran CT sebagai kemampuan nasional yang harus dibekali pada setiap siswa. Negara-negara lain, dari Finlandia hingga Korea Selatan, Cina hingga Australia dan Selandia Baru, telah meluncurkan upaya berskala besar untuk memperkenalkan CT di sekolah-sekolah baik sebagai mata pelajaran baru atau diintegrasikan ke dalam mata pelajaran yang ada (Masyita, A. A. et al., 2021).

Mengingat bahwa kehidupan pada era digital ini akan dipengaruhi oleh komputasi dan bidang lainnya yang terlibat oleh komputasi, maka kemampuan CT saat ini sudah menjadi sebuah keharusan untuk dimiliki oleh peserta didik (Hikmawan, R. 2020). Salah satu metode untuk mengukur keberhasilan sistem pendidikan adalah dengan menggunakan tolak ukur hasil test PISA (Programme for International Student Assessment). PISA dilaksanakan tiga tahun sekali sejak tahun 2000 untuk mengukur kemampuan literasi siswa berusia 15 tahun dalam matematika, sains, dan membaca. Dari hasil test PISA pada tahun 2018 khususnya pada literasi matematika dan sains, Indonesia berada di peringkat 71 dari 79 negara dengan skor 396 (Tohir, M. 2019). Hal ini menandakan bahwa, kemampuan literasi sebagian besar siswa/i Indonesia masih di bawah rata-rata dibanding negara lainnya. Maka dari itu, pemerintah dan pihak akademik perlu mendorong kemampuan siswa di berbagai jenjang salah satunya dengan dilakukannya pembelajaran CT.

Adapun tujuan dari pembekalan CT kepada siswa/i di Indonesia, khususnya siswa/i SMA, kemampuan CT ini sangat penting untuk dimiliki sebagai modal anak-anak setelah lulus sekolah nanti, sehingga dapat bersaing di bursa kerja global (Sukamto, T. S. et al., 2019). Berbagai kalangan pendidikan (sekolah, guru, dan siswa/i) juga memahami bahwa dengan diberlakukannya pengenalan program CT ini di berbagai sekolah, maka kemampuan problem solving, berpikir kritis, dan kreatif dapat

diajarkan dengan cara yang disukai oleh anak-anak (Pertiwi, A. et al., 2020).

Pengetahuan dan pemahaman terhadap teknologi untuk menyelesaikan suatu proyek dengan efisien dan baik sangat dibutuhkan. Pengetahuan dan pemahaman dasar teknologi saja tidak cukup, setidaknya kemampuan berpikir kognitif juga diperlukan untuk menyelesaikan pengerjaan proyek agar menjadi lebih efektif. Kemampuan kognitif sendiri merupakan keterampilan otak yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas dari sederhana hingga yang paling kompleks (Fathurrahmani. et al., 2021). Pengetahuan kognitif dibutuhkan sebagai perancangan kurikulum, penilaian, dan kebijakan pendidikan mengenai kapan dan bagaimana memperkenalkan informatika di sekolah dan untuk menginformasikan penerapan strategi pengajaran dan integrasi disiplin (Fedorenko, E. et al., 2019). Maka dari itu, menerapkan pengajaran CT di sekolah sangat dibutuhkan untuk membangun dan meningkatkan kemampuan kognitif setiap siswa/i di berbagai jenjang.

Pelatihan cara berpikir kognitif dapat dilatih salah satunya melalui bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman, atau sering diistilahkan juga dengan bahasa komputer atau bahasa pemrograman komputer, adalah instruksi standar untuk memerintah computer (Saragih. R. R. 2016). Tentunya ada hal yang harus dipahami setiap siswa sebelum mendalami bahasa pemrograman salah satunya adalah mempelajari algoritma. Pemahaman akan algoritma dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa secara CT dalam memecahkan masalah. Algoritma sendiri merupakan suatu upaya dengan urutan operasi yang disusun secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu masalah untuk menghasilkan suatu keluaran tertentu (Kani. 2020). Dalam penyelesaian masalah menggunakan komputasi, algoritma sangatlah penting digunakan sebagai prosedur sistematis yang diperlukan dalam pembelajaran CT.

Maka dari itu, alangkah baiknya bila siswa/i mulai diperkenalkan berbagai jenis bahasa pemrograman dan pengetahuan mengenai algoritma. Hal ini disarankan karena, kemampuan CT ini dapat diaplikasikan dengan melakukan pembelajaran bahasa pemrograman. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa strategi pengajaran dengan mengajarkan siswa/i membuat program dan penulisan bahasa pemrograman terbilang cukup umum dalam melatih CT siswa/i (Nurhopipah, A. et al., 2021). Pada akhirnya, penggunaan bahasa pemrograman sangat penting digunakan untuk membantu siswa dalam mempertajam keterampilan pemecahan masalah mereka (Walker, H. M. 2015).

Namun, ada beberapa hal permasalahan yang seringkali terjadi saat menerapkan CT dalam pembelajaran sekolah antara lain, kurangnya pengetahuan siswa/i seputar pemrograman komputer, kemampuan komputasi dasar siswa/i yang masih sangat minim, dan keterampilan siswa/i dalam pengoperasian media komputer masih sangat kurang. Melalui berbagai pertimbangan, kondisi ini memotivasi dilakukannya kerja sama antara Program Studi Informatika UKRIDA dengan SMAK Mater Dei. Kerja sama ini diwujudkan dalam bentuk pelatihan berupa ekstrakurikuler komputer untuk para siswa/i di SMAK Mater Dei. Pada pelatihan ekstrakurikuler komputer ini akan digunakan aplikasi Greenfoot dan Python sebagai tools belajar.

Greenfoot merupakan aplikasi bertujuan untuk belajar dan mengajar pemrograman yang ditujukan untuk siswa/i yang berusia sekitar 14 tahun ke atas, serta cocok digunakan untuk pendidikan tingkat perguruan tinggi dan universitas (Chandrashekar, H. S. et al., 2018). Media pembelajaran Greenfoot menggunakan bahasa pemrograman Java. Menggunakan bahasa pemrograman Java di aplikasi Greenfoot secara signifikan lebih mudah daripada menggunakan Java secara umumnya (Chandrashekar, H. S. et al., 2018). Dalam aplikasi Greenfoot pembuatan class atau actor dibuat seinteraktif mungkin untuk mempermudah pengguna saat kali menggunakan IDE Greenfoot. Hal ini membuat bahasa pemrograman Java di Greenfoot cocok diajarkan untuk siswa/i yang masih awam akan

pemrograman. Dengan demikian menggunakan aplikasi Greenfoot dibuat agar peserta dapat meningkatkan kemampuan berpikir CT dengan membuat permainan sederhana sambil mempelajari prinsip-prinsip yang diperlukan dari pemrograman dasar.

Penggunaan aplikasi Greenfoot juga diharapkan dapat membuat siswa/i menjadi tidak jenuh. Hal ini karena Greenfoot menghadirkan tampilan antar muka yang menarik, penuh dengan visualisasi gambar yang terletak pada bagian skenario. Hal ini akan membuat siswa/i tidak monoton mengetik kode saja saat proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, secara tidak langsung menjadi alat bantu bagi instruktur dalam proses pembelajaran, karena peserta didik tentunya akan lebih mudah untuk memahami materi yang disampaikan oleh instruktur dan memunculkan semangat belajar, kreativitas, berpikir kritis, motivasi belajar.

Sementara untuk perancangan pelatihan bahasa pemrograman Python diterapkan sebagai pembelajaran, karena bahasa pemrograman Python ini termasuk salah satu bahasa pemrograman yang cukup mudah bagi pemula secara umum, karena syntax nya mudah dibaca dan dipahami (Zuraidah, D. N. et al., 2021). Python juga digunakan pada banyak disiplin ilmu, memungkinkan kita untuk mengajarkan konsep pemrograman modern, dan dapat digunakan secara interaktif, memberi siswa/i cara yang nyaman untuk bereksperimen dengan konstruksi yang berbeda (Reshma Ramdas, N. 2019). Dengan diterapkannya bahasa pemrograman Python dengan metode pembelajaran CT, peserta diharapkan lebih mudah dan cepat memahami dasar struktur pemrograman dalam memecahkan suatu masalah selama berlangsungnya proses pelatihan.

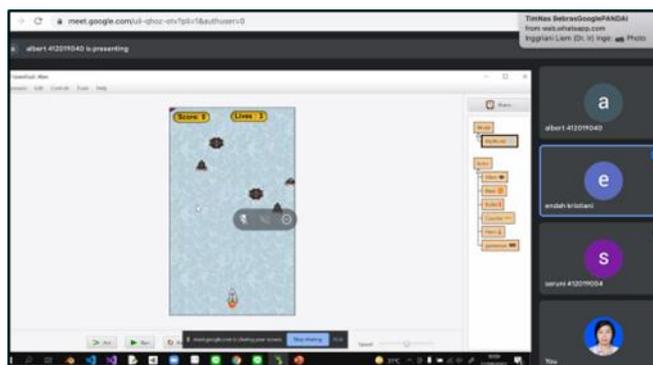
Pelatihan ini dibentuk agar seluruh siswa/i SMAK Mater Dei yang mengikuti ekstrakurikuler ini bisa mendalami pemahaman mereka terhadap pemrograman dasar dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir mereka, serta dapat memecah permasalahan yang didapatkan menggunakan metode pembelajaran CT. Pada ekstrakurikuler ini, siswa/i akan dilatih untuk meningkatkan kemampuan CT mereka dengan membuat rancangan algoritma dan permainan sederhana menggunakan aplikasi Greenfoot dengan basis bahasa pemrograman Java dan bahasa pemrograman Python.

Metode

Kegiatan ekstrakurikuler ini berlangsung dengan menerapkan 3 tahapan metode yaitu

1. Perencanaan

Tahap perencanaan meliputi diskusi koordinasi antara pihak UKRIDA dengan pihak SMAK Mater Dei untuk menentukan format kegiatan termasuk mempersiapkan topik dan bahan pelatihan serta koordinasi tim internal infrastruktur. Seluruh kegiatan diskusi dilakukan secara daring dengan menggunakan platform Google Meet mengingat acara berlangsung selama kondisi pandemi. Koordinasi ini dilanjutkan dengan membuat rencana pembelajaran antara setiap instruktur kegiatan terkait materi yang akan disampaikan dan tata cara dalam penyampaian materi.



Gambar 1. Koordinasi ekstrakurikuler Mater Dei

2. Pelaksanaan

Kegiatan ekstrakurikuler ini dilaksanakan dengan menerapkan kombinasi dari 3 metode pengajaran, yaitu metode ceramah, eksploratif, dan pendampingan. Metode ceramah sendiri merupakan penyampaian informasi atau pengetahuan secara lisan dari satu orang ke sejumlah pendengar dalam lingkup pembelajaran (Wirabumi. R. 2020). Metode ini diterapkan bertujuan untuk menerangkan materi secara langsung dan dilaksanakan dengan cara mempresentasikan materi yang telah dipersiapkan dari tim infrastruktur kepada para peserta.

Metode eksploratif diberlakukan untuk melatih siswa/i dalam mengeksplorasi ide dan pola pikir mereka melalui pertanyaan dan instruksi yang dilontarkan pengajar, sehingga dapat mengantarkan pengajaran kepada siswa/i. Dengan berjalannya metode pengajaran seperti ini, diharapkan siswa/i menjadi lebih aktif.

Metode pendampingan dilaksanakan saat siswa/i mengalami kendala atau masalah kesulitan saat pengajaran berlangsung. Penerapan metode ini, bertujuan untuk mempermudah siswa/i saat mengalami kendala dalam memecahkan masalah.

Pelatihan dilaksanakan dan ditujukan untuk siswa/i SMAK Mater Dei menggunakan aplikasi Zoom yang sudah dipersiapkan oleh pihak sekolah. Pelaksanaan pelatihan ini menjadi bagian dari kegiatan ekstrakurikuler, sehingga dilakukan secara reguler selama periode semester ganjil 2021-2022, yaitu bulan Agustus sampai dengan Desember 2021. Setiap sesi dirancang untuk disampaikan dalam waktu 90 menit, dimulai pada pukul 15.00 WIB sampai dengan 16:30 WIB. Jadwal ini dibuat dan diatur agar tidak mengganggu waktu belajar siswa/i di sekolah. Instruktur dari Program Studi Informatika, Universitas Kristen Krida Wacana sendiri ada 4 orang yang terdiri dari dosen dan mahasiswa/i.

Pada pelaksanaan kegiatan, peserta dilatih dengan materi pembelajaran yang telah disusun pada tahap persiapan. Total ada 10 pertemuan dengan topik setiap pertemuan sebagai berikut:

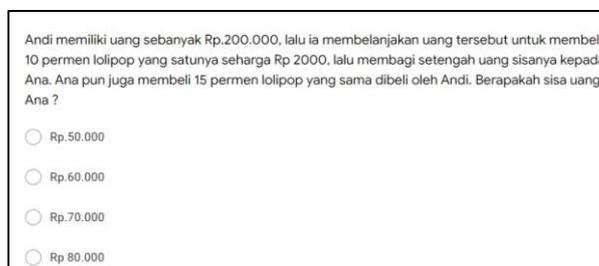
- Pertemuan 1: *Course Introduction & Programming Concept*
- Pertemuan 2: *Source code and documentation*
- Pertemuan 3: *Method, variables, parameters, developing and testing an application*
- Pertemuan 4: *Keyboard control*
- Pertemuan 5: *Randomization and understanding notation and constructors, Sound Control*
- Pertemuan 6: *Introduction to Python Programming, tools for data science*
- Pertemuan 7: *Decision making in Python (If-else statement)*

- Pertemuan 8: *List and loops in Python*
- Pertemuan 9: *Function in Python*
- Pertemuan 10: *Evaluation*

Pada tahap ini juga akan dilakukan analisis kemampuan dan pengetahuan dari setiap siswa/i sebagai peserta. Analisis ini dilakukan dalam bentuk *pre-test* Greenfoot dan Python yang disiapkan oleh instruktur dalam format Google Form. Penerapan metode ini pada siswa/i dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta, sehingga diharapkan upaya untuk dapat menuntun siswa/i kepada tahap-tahap perkembangan kognitif dalam memahami materi atau bahan pelajaran dengan baik pada proses belajar (Effendy. I. 2016) dapat tercapai.

3. Finalisasi

Tahapan ini mencakup pengujian setelah pelaksanaan pelatihan yang diberikan oleh instruktur kepada siswa/i SMAK Mater Dei. Pada dasarnya, pengujian dibagi menjadi 2 bagian, yaitu *pre-test* dan *post-test*. Pengujian *pre-test* sendiri sudah termasuk dalam tahap pelaksanaan sebelumnya, yang terdiri dari 10 soal meliputi logika matematika dasar, logika berpikir dengan CT dan pengetahuan dasar bahasa pemrograman. Secara keseluruhan, soal yang diberikan paling banyak mengenai kemampuan siswa/i dalam berpikir secara CT. Contoh soal tentang logika matematika bisa dilihat pada Gambar 2. Untuk contoh soal mengenai kemampuan berpikir menggunakan CT dapat dilihat pada Gambar 3. Lalu, untuk contoh soal mengenai pengetahuan dasar bahasa pemrograman bisa dilihat pada Gambar 4.



Andi memiliki uang sebanyak Rp.200.000, lalu ia membelanjakan uang tersebut untuk membeli 10 permen lollipop yang satunya seharga Rp 2000, lalu membagi setengah uang sisanya kepada Ana. Ana pun juga membeli 15 permen lollipop yang sama dibeli oleh Andi. Berapakah sisa uang Ana ?

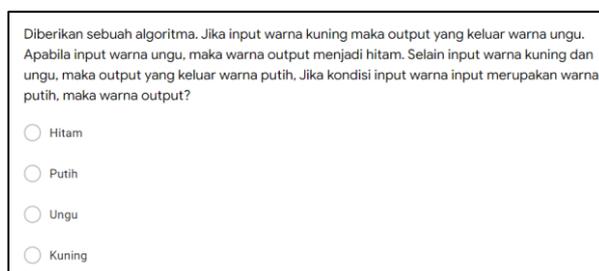
Rp.50.000

Rp.60.000

Rp.70.000

Rp 80.000

Gambar 2. Contoh soal logika matematika



Diberikan sebuah algoritma. Jika input warna kuning maka output yang keluar warna ungu. Apabila input warna ungu, maka warna output menjadi hitam. Selain input warna kuning dan ungu, maka output yang keluar warna putih. Jika kondisi input warna input merupakan warna putih, maka warna output?

Hitam

Putih

Ungu

Kuning

Gambar 3. Contoh soal kemampuan berpikir dengan CT

Langkah pertama dalam menyusun suatu program adalah

- Membuat algoritma
- Membuat program
- Proses
- Membeli komputer

Gambar 4. Contoh soal pengetahuan dasar bahasa pemrograman

Sementara untuk pengujian *post-test* diberikan setelah peserta mengikuti seluruh pertemuan. Untuk pengujian *post-test* Greenfoot terdiri dari 15 pertanyaan yang secara keseluruhan menguji pemahaman siswa/i terhadap penggunaan IDE Greenfoot. Tentunya pada *post-test* Greenfoot ini juga dimasukkan beberapa pertanyaan yang mencakup pemahaman dasar matematika siswa/i dan kemampuan CT setiap siswa/i. Contoh soal mengenai pengetahuan IDE Greenfoot bisa dilihat pada Gambar 5.

Block code pada gambar di bawah menjalankan perintah ? *

```
if(Greenfoot.isKeyDown("up")){  
    setLocation(getX(), getY() - 5);  
}
```

- Saat menekan arrow key up pada keyboard, set posisi Actor ke bawah sejauh 5 pixel
- Saat menekan arrow key up pada keyboard, set posisi Actor ke bawah sejauh 5 cm
- Saat menekan arrow key up pada keyboard, set posisi Actor ke atas sejauh 5 pixel
- Saat menekan arrow key up pada keyboard, set posisi Actor ke atas sejauh 5 cm

Gambar 5. Untuk pengujian *post-test* Python terdiri dari 8 soal pada materi yang meliputi *syntax-syntax* dasar pemrograman dasar Bahasa pemrograman Python

Untuk pengujian *post-test* Python terdiri dari 8 soal dari materi yang meliputi *syntax-syntax* dasar bahasa pemrograman Python. Contoh soal bahasa pemrograman Python bisa dilihat pada Gambar 6.

Pada blok code di bawah ini, jika di run menggunakan compiler python, maka akan mengeluarkan output ?

```
def number_print():  
    a = 10  
    b = 20  
    print(a*b)  
number_print()
```

- 1020
- 200
- Compiler Error, ada kesalahan syntax
- 30

Gambar 6. Contoh soal bahasa pemrograman Python

Pada fase pengujian ini, instruktur berperan sebagai fasilitator yang mengakomodasi peserta agar peserta tetap berada dalam jalur pembelajaran pada setiap tahap kegiatan yang dilakukan sebelumnya. Pada prinsipnya fase pengujian ini merupakan tahap evaluasi jalannya kegiatan pengabdian secara keseluruhan, dimana dilakukan perbandingan analisis kondisi peserta sebelum dan setelah kegiatan yang terekam dari hasil kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Ada beberapa hal yang diukur dari fase evaluasi ini, yaitu tingkat pemahaman peserta terhadap materi pembelajaran dan tingkat kepuasan pendampingan instruktur sebagai bahan evaluasi teknis pelaksanaan kegiatan.

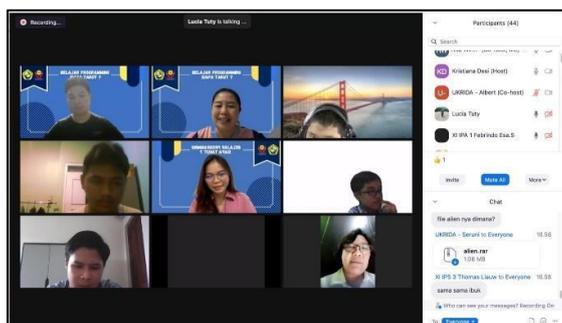
Evaluasi yang dilakukan mencakup isi atau materi, narasumber ekstrakurikuler dengan alternatif jawaban dari nilai terendah/kurang paham dengan skor 1 (satu) dan nilai tertinggi/sangat paham dengan skor 3 (tiga). Selain melakukan pengisian angket evaluasi, pada siswa/i diwajibkan untuk menjawab tes pengetahuan pemrograman dasar yang disajikan melalui media Kahoot. Hal ini dilakukan untuk mengajak siswa/i mengingat kembali materi yang telah disampaikan dengan metode yang lebih menyenangkan dalam bentuk kuis permainan Kahoot.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan ekstrakurikuler ini berlangsung tepat selama 10 pertemuan, diluar dari fase persiapan. Pembelajaran dimulai tepat pada pukul 15.00, dimana instruktur melakukan teaching presence dengan menjabarkan rencana pembelajaran selama kegiatan dan mempersilahkan siswa/i melakukan pengisian presensi menggunakan Google Form yang telah disediakan. Setelah melakukan presensi, maka kegiatan pelatihan diawali dengan doa dan sesi dokumentasi foto. Setelah itu dimulailah pengenalan dasar konsep algoritma dan pemrograman menggunakan pola berpikir komputasi. Setiap selesai pertemuan, pelatihan ditutup dengan doa penutup yang dibawakan oleh salah satu siswa/i. Tahap selanjutnya siswa/i dipandu untuk menginstal aplikasi Greenfoot yang akan digunakan sebagai bahan praktek selama 4 pertemuan ke depan.

Pelatihan hari pertama dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi, seperti terlihat pada Gambar 7. Setelah itu diadakan pengenalan singkat kampus UKRIDA dan dilanjutkan pembawaan materi yang diantaranya:

- Menjelaskan rancangan pembelajaran yang akan dilakukan selama berlangsungnya program ekstrakurikuler
- Menjelaskan pemahaman mengenai CT dan konsep pemrograman dasar
- Menjelaskan instruksi cara penginstalan aplikasi Greenfoot
- Melakukan pengujian pre-test



Gambar 7. Pertemuan pertama pembelajaran

Pelatihan hari kedua dilaksanakan pada tanggal 24 Agustus 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Setelah itu instruktur melakukan demonstrasi sebuah contoh permainan yang telah dibuat menggunakan aplikasi Greenfoot yaitu permainan Alien Shooter, seperti terlihat pada Gambar 8. Permainan ini akan menjadi acuan selama sesi kegiatan pembelajaran Greenfoot berlangsung. Selesai melakukan demo permainan Alien Shooter, dilanjutkan dengan pembawaan materi yang diantaranya:

- Memperkenalkan IDE (Integrated Development Environment) Greenfoot
- Mempraktikan cara pengimporan gambar dan file suara ke dalam proyek Greenfoot
- Menerapkan cara melakukan peletakan actor pada Greenfoot menggunakan `getX` dan `getY`.
- Menjelaskan cara menggerakkan actor menggunakan `move`, `turn`, dan `isKeyDown` method.
- Menjelaskan penggunaan `save the world` dan cara menampilkan line number.
- Membahas hasil pengujian pre-test.

Seiring berjalannya penjelasan materi, social presence diimplementasikan dengan meminta siswa/i secara bergantian melakukan share screen untuk menampilkan, menjelaskan, dan mengulas kembali program secara utuh agar bisa melihat ketercapaian cognitive presence setiap siswa/i.



Gambar 8. Pertemuan kedua pembelajaran

Pelatihan hari ketiga dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Setelah itu instruktur mengajak siswa/i untuk melanjutkan proyek yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. Setelah itu dilanjutkan dengan pembawaan materi yang diantaranya:

- Menjelaskan syntax dasar bahasa pemrograman Java
- Menjelaskan penggunaan If-else control statements dalam proyek Greenfoot

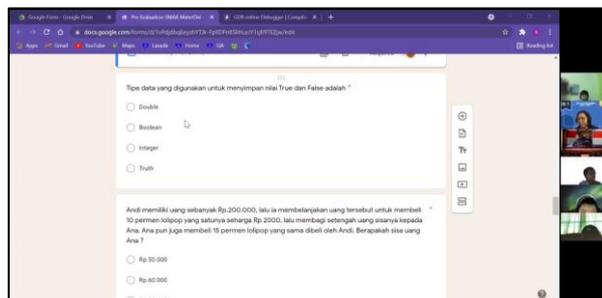
Dengan begitu pelatihan diakhiri dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil dokumentasi foto pertemuan ketiga dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pertemuan ketiga pembelajaran

Pelatihan hari keempat dilaksanakan pada tanggal 7 September 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Setelah itu instruktur mengajak siswa/i untuk melanjutkan proyek yang telah dibuat

pada pertemuan sebelumnya, yang dilanjutkan dengan mempraktikkan cara pengimplementasian keyboard input ke dalam projek menggunakan pustaka Greenfoot. Dengan begitu pelatihan diakhiri dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil dokumentasi foto pertemuan keempat bisa dilihat pada Gambar 10.

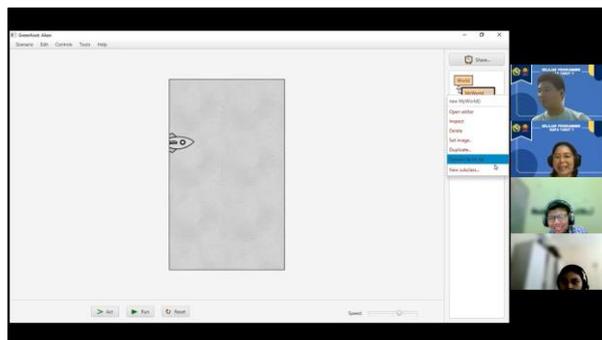


Gambar 10. Pertemuan keempat pembelajaran

Pelatihan hari kelima dilaksanakan pada tanggal 28 September 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Pelatihan ini merupakan sesi terakhir pembelajaran coding menggunakan aplikasi Greenfoot. Materi yang dibawakan diantaranya:

- Mempraktikkan cara pengimplementasian file suara dan cara penggunaan *random method* ke dalam projek menggunakan pustaka Greenfoot.
- Menjelaskan pemahaman mengenai *class constructor* dalam bahasa pemrograman Java.

Dengan begitu sesi pembelajaran menggunakan media Greenfoot telah berakhir, dimana seluruh materi yang direncanakan juga sudah dilaksanakan sesuai dengan modul pembelajaran. Dengan begitu pelatihan diakhiri dengan doa penutup dan hasil sesi dokumentasi foto dari pertemuan kelima ini dapat dilihat pada Gambar 11.



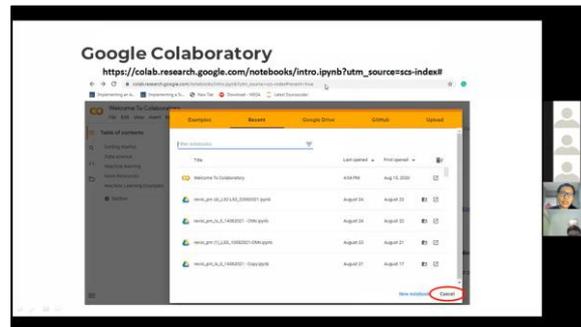
Gambar 11. Pertemuan kelima pembelajaran

Pelatihan tentang penggunaan Python sebagai bahasa pemrograman dasar mulai dilakukan pada pertemuan keenam yang dilaksanakan pada tanggal 5 Oktober 2021. Sama seperti pertemuan dengan materi Greenfoot, pertemuan kali ini juga dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Mengingat pada pertemuan sebelumnya siswa/i dibekali dengan pembelajaran menggunakan aplikasi Greenfoot, untuk pertemuan kali ini siswa/i akan diajarkan pemrograman menggunakan bahasa pemrograman Python menggunakan IDE Google Colaboratory yang akan digunakan selama 5 pertemuan ke depan. Pembawaan materi yang akan disampaikan instruktur diantaranya:

- Memperkenalkan bahasa pemrograman Python
- Memperkenalkan IDE Google Colabotary

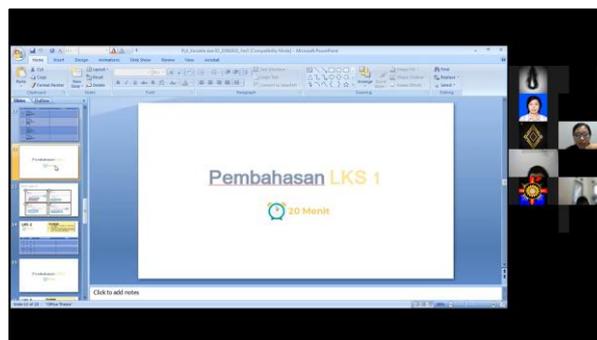
- Melakukan pembahasan LKS terkait materi variabel dan tipe data pada bahasa pemrograman Python.

Dengan begitu pelatihan diakhiri dengan dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil sesi dokumentasi foto pertemuan keenam bisa dilihat pada Gambar 12.



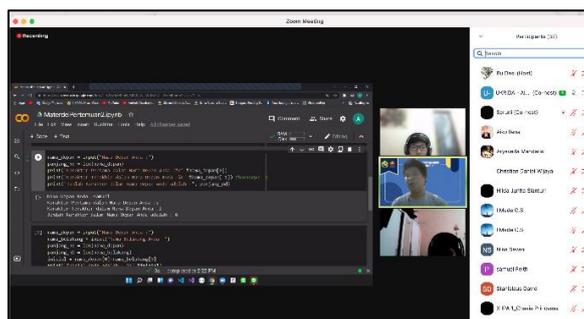
Gambar 12. Pertemuan keenam pembelajaran

Pelatihan ketujuh pada dilaksanakan pada tanggal 12 Oktober 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Pembawaan materi yang akan disampaikan instruktur adalah mengenai pembahasan LKS terkait materi decision making pada bahasa pemrograman Python. Pada pertemuan ini juga dilakukan pengujian dan pembahasan *post-test* Greenfoot. Dengan begitu pelatihan diakhiri dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil sesi dokumentasi foto pertemuan ketujuh bisa dilihat pada Gambar 13.



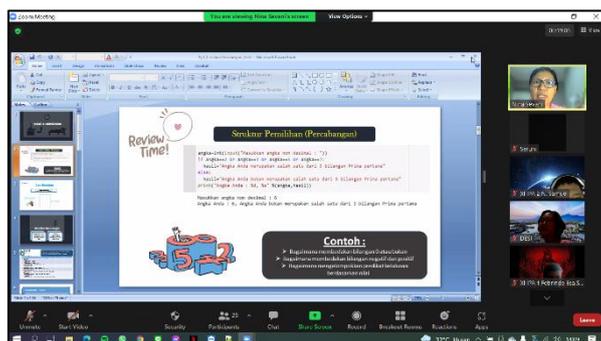
Gambar 13. Pertemuan ketujuh pembelajaran

Pelatihan kedelapan dilaksanakan pada tanggal 26 Oktober 2021 yang membahas tentang *list* dan *loops*. Pada pertemuan kali ini juga dibahas tugas dan latihan dari LKS terkait materi *list* dan *loops* pada bahasa pemrograman Python. Setelah itu pelatihan diakhiri dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil sesi dokumentasi foto pertemuan kedelapan bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Pertemuan kedelapan pembelajaran

Pelatihan hari kesembilan dilaksanakan pada tanggal 2 November 2021, dimulai dengan sesi doa dan dokumentasi. Pembawaan materi yang akan disampaikan instruktur adalah mengenai pembahasan LKS terkait materi lanjutan mengenai list dan loops pada minggu kedelapan. Selain membahas LKS juga disampaikan materi tentang function pada bahasa pemrograman Python. Selesai pertemuan kesembilan, diadakan *post-test* Python untuk mengukur tingkat pemahaman siswa/i setelah menyelesaikan sesi pertemuan pembahasan bahasa pemrograman Python. Setelah itu pelatihan diakhiri dengan pengisian presensi dan doa penutup, hasil sesi dokumentasi foto pertemuan kesembilan bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 15. Pertemuan kesembilan pembelajaran

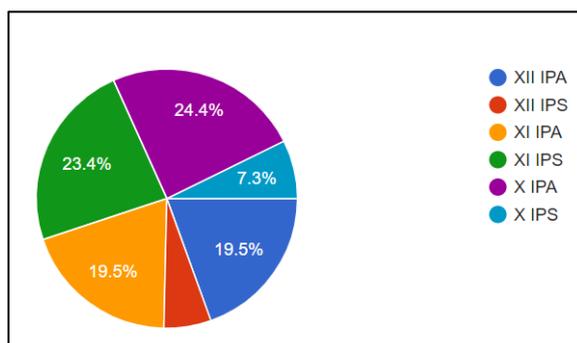
Pelatihan hari terakhir atau pertemuan kesepuluh dilaksanakan pada tanggal 9 November 2021. Sesi ini merupakan sesi evaluasi dari kegiatan ini, dimana siswa/i diajak untuk bermain kuis menggunakan media Kahoot sekaligus mengevaluasi jalannya ekstrakurikuler ini. Siswa/i diwajibkan untuk mengikuti permainan Kahoot dengan menjawab setiap kuis atau pertanyaan yang ada pada Kahoot. Pertanyaan yang disediakan mencakup semua materi pembelajaran dari pertemuan pertama sampai pada pertemuan terakhir. Siswa/i yang mendapat ranking 1 dari permainan Kahoot akan diberikan hadiah.

Selain itu, siswa/i juga diminta mengerjakan soal *post-test* tentang materi Python yang telah disediakan instruktur. Siswa/i yang mendapat nilai tertinggi dari *post-test* ini juga diberikan hadiah. Pada tahap terakhir dari fase evaluasi ini, instruktur memeriksa semua lembar kerja LKS yang telah diberikan pada sesi penyampaian materi bahasa pemrograman Python. Siswa/i yang aktif dalam kelas dan menyelesaikan semua pengerjaan LKS juga akan diberikan hadiah. Dengan ini, sesi ekstrakurikuler berakhir dan ditutup dengan doa dan dokumentasi foto, seperti terlihat pada Gambar 16.

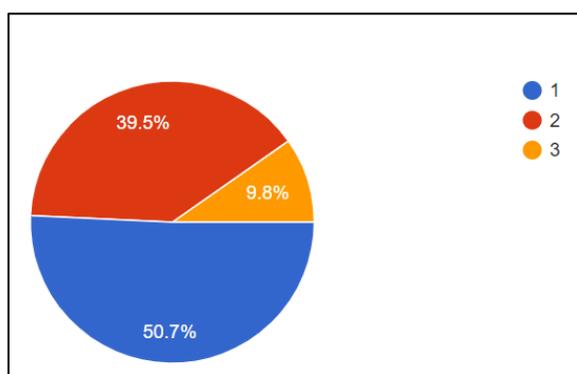


Gambar 16. Pertemuan kesepuluh pembelajaran

Setelah menempuh sepuluh pertemuan kegiatan ekstrakurikuler, instruktur mencoba untuk melakukan survei kehadiran seluruh siswa/i berdasarkan partisipasi kegiatan berdasarkan jurusan dan kelas yang telah ditempuh menggunakan media Google Form, yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 17. Dari hasil ini bisa dilihat bahwa partisipasi paling banyak berasal dari kelas X IPA dengan persentase 24.4%. Lalu pada Gambar 18, terlihat kelas yang paling banyak berpartisipasi berasal dari kelas 10 dengan persentase 50.7%. Survei ini dilakukan untuk mengetahui proporsi peserta ekstrakurikuler, sehingga diharapkan kedepannya penyusunan materi bisa semakin disesuaikan dengan proporsi siswa/i yang akan menjadi peserta.



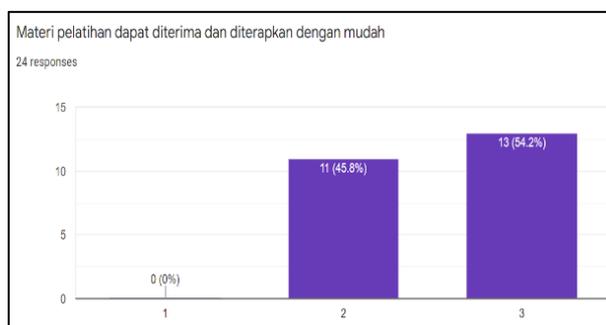
Gambar 17. Grafik persentase kehadiran berdasarkan jurusan



Gambar 18. Grafik persentase kehadiran berdasarkan kelas

Tim instruktur juga melakukan survey menggunakan Google Form untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa/i terhadap materi yang disampaikan, yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 19. Pada Gambar 18 bisa dilihat bahwa secara keseluruhan materi yang disampaikan diterima dan dipahami

dengan baik oleh siswa/i, dengan nilai presentasi 54,2%. Tidak ada siswa/i yang menjawab bahwa mereka tidak dapat menerima dan menerapkan materi yang diberikan selama pelatihan.

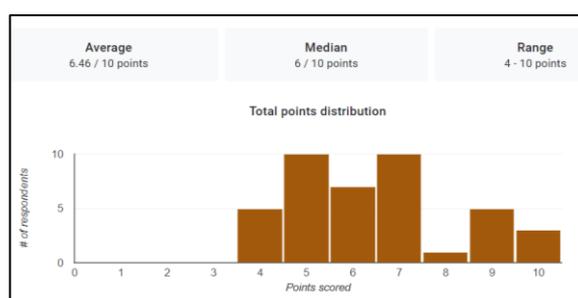


Gambar 19. Grafik evaluasi materi

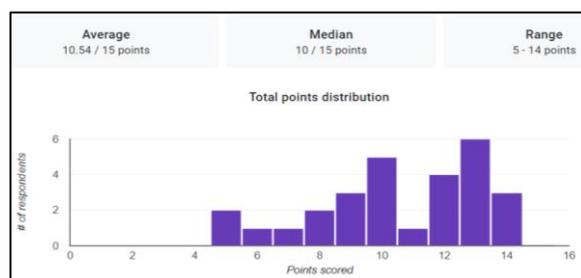
Evaluasi pada kegiatan ekstrakurikuler ini dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa/i sebelum dan setelah pelatihan. Pada fase evaluasi ini, instruktur melakukan perbandingan wawasan siswa/i sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran. Hasil perbandingan disajikan pada Tabel 1.

Melihat hasil *pre-test* dan *post-test*, terlihat adanya peningkatan pemahaman terhadap berpikir komputasi siswa/i, penggunaan IDE Greenfoot dan kemampuan bahasa pemrograman Python. Bila pada awalnya mereka masih asing dengan Greenfoot dan juga dengan *syntax* bahasa pemrograman, setelah pelatihan para siswa/i menjadi semakin terbiasa dengan cara pembuatan visualisasi menggunakan Greenfoot dan juga menulis kode dengan *syntax* Python. Mereka juga sudah makin terbiasa memanfaatkan tools komputer dalam menyelesaikan masalah yang diberikan sebagai latihan.

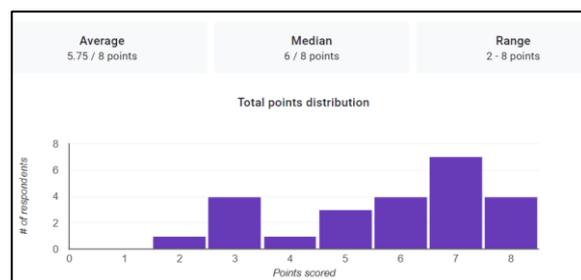
Pada Gambar 20, dapat dilihat hasil rata-rata pengujian kemampuan siswa/i berpikir dengan CT dan pengetahuan bahasa pemrograman dasar saat dilakukannya *pre-test* Greenfoot. Hasil yang didapatkan mencapai angka 6.46 dari 10 (64.6%). Lalu untuk hasil rata-rata pengujian *post-test* Greenfoot pada Gambar 21, mencapai angka 10.54 dari 15 (70.27%). Terakhir pada Gambar 22, merupakan hasil rata-rata pengujian *post-test* Python mencapai angka 5.75 dari 8 (71.875%).



Gambar 20. Distribusi hasil penilaian *pre-test* Greenfoot



Gambar 21. Distribusi hasil penilaian *post-test* Greenfoot



Gambar 22. Distribusi hasil penilaian *post-test* Python

Bila dilihat dari hasil rata-rata *pre-test* dan *post-test* Greenfoot dan Python, terlihat bahwa pengetahuan dan pemahaman siswa/i seputar logika CT seiring berjalannya pelatihan mengalami peningkatan, dari 6.46 menjadi 10.54. Peningkatan hasil rata-rata distribusi nilai terjadi karena makin beragamnya cakupan materi bahasa pemrograman dan aplikasi yang digunakan pada tahap pelaksanaan. Dimana pada saat *pre-test* dilakukan, bahasa pemrograman yang diujikan hanya meliputi Greenfoot saja. Sementara pada saat *post-test* juga diberikan pertanyaan evaluasi tentang Python.

Melihat rangkuman hasil evaluasi pada Tabel 1 serta Gambar 20 sampai dengan Gambar 22, dapat dilihat bahwa selain bertambahnya pengetahuan akan jenis bahasa pemrograman, siswa/i juga makin memahami dan dapat menerapkan CT untuk menyelesaikan masalah yang diterapkan dalam bahasa pemrograman tertentu. Siswa/i juga bertambah pengetahuannya akan tools yang dapat digunakan pada saat implementasi bahasa pemrograman Greenfoot dan Python. Dalam implementasi bahasa pemrograman, dapat dilihat juga setelah pelatihan, siswa/i juga makin mengenal apa yang dimaksud dengan konsep *object-oriented programming*.

Materi dan rincian kegiatan yang dipersiapkan oleh tim instruktur UKRIDA pada fase persiapan terbilang cukup baik dan cukup jelas karena tidak ada kendala teknis seperti kurangnya materi pengajaran atau penjadwalan yang salah saat berlangsungnya pelatihan. Metode pengajaran yang dirancang dan diterapkan pada fase pelatihan, terbilang sudah tercapai tujuannya dilihat dari keaktifan siswa/i dan instruktur dalam melakukan proses pembelajaran dan penyampaian materi.

Hasil dari fase evaluasi dari tim instruktur, bisa dilihat pada Tabel 1 terlihat bahwa program pelatihan ini sukses dilakukan. Pemahaman siswa/i terhadap pemrograman dasar, aplikasi Greenfoot, dan bahasa pemrograman Python jauh lebih berkembang dibanding sebelum dilaksanakannya kegiatan pelatihan ini.

Tabel 1. Perbandingan Wawasan Siswa/i Sebelum dan Sesudah Selesai Pelatihan

Keterangan	Sebelum Fase Pelaksanaan	Sesudah Fase Pelaksanaan
Pengenalan algoritma pemrograman dasar	Siswa/i masih awam dan belum memahami cara berpikir menggunakan metode CT. Kebanyakan siswa/i juga belum begitu memahami pengetahuan dasar pemrograman dan apa itu bahasa pemrograman	Sebagian besar siswa/i sudah bisa memahami pengetahuan dasar berpikir secara CT, pengetahuan dasar pemrograman seperti pemahaman tentang variabel, algoritma, dan memahami apa itu bahasa pemrograman.
Pengenalan Greenfoot	Siswa/i masih asing dengan aplikasi Greenfoot dari cara penggunaan tools yang terdapat pada IDE nya, bahasa pemrograman yang digunakan yaitu bahasa pemrograman Java, dan pengetahuan mengenai konsep OOP (Object-oriented programming) sederhana.	Sebagian besar siswa/i sudah memahami dasar dari bahasa pemrograman Java dan sudah bisa menggunakan aplikasi Greenfoot untuk membuat permainan sederhana
Pengenalan Bahasa Pemrograman Python	Kebanyakan siswa/i sudah memahami pengetahuan seputar algoritma dasar tetapi masih belum memahami penggunaan <i>syntax</i> bahasa pemrograman Python dan belum mengenal IDE yang akan digunakan yaitu	Kebanyakan siswa/i sudah memahami pengetahuan seputar algoritma dasar tetapi masih belum memahami penggunaan <i>syntax</i> bahasa pemrograman Python dan belum mengenal IDE yang akan digunakan yaitu Google Colaboratory.



Ada beberapa kendala yang dihadapi saat kegiatan berlangsung antara lain:

- Keterbatasan media laptop atau komputer, sehingga beberapa siswa/i tidak bisa mengikuti acara secara baik dan efektif dalam memahami penyampaian materi.
- Kesalahan siswa/i dalam melakukan penginputan nama, kelas, dan email dengan benar pada Google Form yang diberikan. Hal ini tentunya membuat instruktur sedikit kesulitan saat mengecek data kehadiran dan melakukan penilaian dari hasil uji *pre-test* dan *post-test*.
- Jaringan internet siswa/i dan instruktur yang terkadang kurang stabil saat berjalannya pelatihan.

Kesimpulan

CT merupakan kompetensi yang sangat penting dan harus dipersiapkan oleh siswa/i Indonesia dari sekarang agar bisa bersaing di dunia pekerjaan kedepannya. Penerapan pembelajaran CT bisa dilakukan dengan mengajarkan siswa/i tentang pemrograman khususnya bahasa pemrograman dan algoritma. Dengan adanya pelatihan pemrograman dari hasil kerja sama Universitas Kristen Krida Wacana dan SMAK Mater Dei diharapkan bisa meningkatkan kemampuan CT siswa/i dari sekolah tersebut. Pelatihan ini dilakukan dengan mengajarkan materi pemrograman untuk meningkatkan kemampuan CT siswa/i menggunakan bahasa pemrograman Java dan Python menggunakan IDE Greenfoot dan Google Colaboratory. Selama fase pelaksanaan berlangsung, tim instruktur dapat menjelaskan semua materi yang telah dipersiapkan sebelumnya pada fase persiapan dengan baik. Metode pengajaran yang digunakan oleh tim instruktur dalam penyampaian materi, terbilang cukup efektif dan mudah dimengerti oleh siswa/i bila dilihat dari hasil umpan balik pada Gambar 18.

Pemahaman siswa/i dalam CT diukur dari cara penggunaan aplikasi Greenfoot dan pemahaman akan bahasa pemrograman Python menggunakan Google Colaboratory, mengalami peningkatan yang cukup seiring berjalannya fase pelatihan. Hal ini bisa ditinjau dari hasil rata-rata nilai pengujian pre-test dan post-test Greenfoot dan Python. Pelaksanaan kegiatan terdapat beberapa kendala teknis, namun secara keseluruhan program pelatihan ini berjalan dengan baik tanpa ada masalah besar. Setelah selesai kegiatan ini, siswa/i diharapkan dapat memahami kembali dasar-dasar pemrograman, penggunaan IDE Greenfoot, dan mendalami lagi bahasa pemrograman Python.

Untuk pengembangan kedepannya, pelatihan ini dapat diteruskan melalui pengembangan pada topik dan tingkat kompleksitas materi yang diberikan. Pengembangan topik dapat diterapkan melalui pemberian topik lanjutan seperti penggunaan library dalam Python. Sedangkan untuk meningkatkan kompleksitas materi dapat diberikan melalui pemberian tugas-tugas yang lebih sulit yang memerlukan algoritma lebih kompleks, seperti penggabungan dari seluruh topik untuk menyelesaikan sebuah tugas besar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sekolah SMAK Mater Dei atas kerjasamanya dalam program pembelajaran pemrograman dengan prodi Informatika Universitas Kristen Krida Wacana. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh siswa/i SMAK MaterDei yang telah mengikuti kegiatan pelatihan ini dari awal hingga akhir.

Daftar Pustaka

- Adler, R. F., & Kim, H. (2017). Enhancing future K-8 teachers' computational thinking skills through modeling and simulations. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1501–1514. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9675-1>
- Bower, M., Wood, L., Lai, J., Howe, C., Lister, R., Mason, R., Highfield, K., & Veal, J. (2017). Improving the Computational Thinking Pedagogical Capabilities of School Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3), 53–72. <https://doi.org/10.14221/ajte.2017v42n3.4>
- Cahdriyana, R. A., & Richardo, R. (2020). Berpikir Komputasi Dalam Pembelajaran Matematika. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 11(1), 50. [https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11\(1\).50-56](https://doi.org/10.21927/literasi.2020.11(1).50-56)
- Chandrashekar, H. S., Kiran, A. G., Uma, B., & Sunita, P. (2018). Introducing Programming using Scratch and Greenfoot. *Journal of Engineering Education Transformations*, 31(Special Issue). <https://doi.org/10.16920/jeet/2018/v0i0/120957>
- Effendy, I. (2016). Pengaruh Pemberian Pre-Test dan Post-Test Terhadap Hasil Belajar Mata Diklat HDW.DEV.100.2.a pada Siswa SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *J. Ilm. Pendidik.*, 1(2), 81–88.
- Fathurrahmani, Herpendi, H., & Hafizd, K. A. (2021). PENTINGNYA MEMILIKI DIGITAL SKILLS DI MASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal WIDYA LAKSMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(2), 83–90.
- Fedorenko, E., Ivanova, A., Dhamala, R., & Bers, M. U. (2019). The Language of Programming: A Cognitive Perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(7), 525–528. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.04.010>
- Hikmawan, R., Suherman, A., Fauzi, A., & Mubarak, I. (2020). Ikigai as Student High Order Literacy Skills Intrinsic Motivation Learning Template. *Journal of Education Research and Evaluation*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jere.v4i1.22449>
- Hsu, T.-C., Chang, S.-C., & Hung, Y.-T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, 126, 296–310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Kani. (2020). Modul Pengantar Algoritma dan Pemrograman. *Algoritma dan Bhs. Pemrograman*, vol. 1, pp. 1–36, [Online]. Available: <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/MSIM4203-M1.pdf>.
- Masyita, A. A., & Rumi, A. (2021). Pengaruh Pemberian Edukasi terhadap Pencegahan dan Deteksi Dini Penyakit Kanker Payudara pada Ibu-Ibu Majelis Al- ‘ Arabiyyat Kota Palu. 6(2), 536–542.
- Nurhopipah, A., Suhaman, J., & Humanita, M. T. (2021). PEMBELAJARAN ILMU KOMPUTER TANPA KOMPUTER (UNPLUGGED ACTIVITIES) UNTUK MELATIH KETERAMPILAN LOGIKA ANAK. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(5), 2603–2614. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i5.5295>
- Pertiwi, A., & Pertiwi, A. (2020). KONSEP INFORMATIKA DAN COMPUTATIONAL THINKING DI DALAM KURIKULUM SEKOLAH DASAR, MENENGAH, DAN ATAS. *ABDIMASKU : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 3(3), 146. <https://doi.org/10.33633/ja.v3i3.53>

- Reshma Ramdas, N. (2019). Basic Fundamental of Python Programming Language and The Bright Future [Review of Basic Fundamental of Python Programming Language and The Bright Future]. 8(2).
- Saragih, R. R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. STMIK-STIE Mikroskil, no. December, pp. 1–91.
- Sukamto, T. S., Pertiwi, A., Affandy, A., Syukur, A., Hafidhoh, N., & Hidayat, E. Y. (2019). Pengenalan Computational Thinking Sebagai Metode Problem Solving Kepada Guru dan Siswa Sekolah di Kota Semarang. ABDIMASKU : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 2(2), 99. <https://doi.org/10.33633/ja.v2i2.51>
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibanding Tahun 2015. <https://doi.org/10.31219/osf.io/pcjvx>
- Tsai, M.-C., & Tsai, C.-W. (2017). Applying online externally-facilitated regulated learning and computational thinking to improve students' learning. Universal Access in the Information Society, 17(4), 811–820. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0542-z>
- Walker, H. M. (2015). Computational thinking in a non-majors CS course requires a programming component. ACM Inroads, 6(1), 58–61. <https://doi.org/10.1145/2727126>
- Wirabumi, R. (2020). Metode Pembelajaran Ceramah. Annu. Conf. Islam. Educ. Thought, 1(1), 111.
- Zuraidah, . N., Apriyadi, M. F., Fatoni, A. R., Al Fatih, M., & Amrozi, Y. (2021). Menelisik Platform Digital Dalam Teknologi Bahasa Pemrograman. Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains, 11(2), 1–6. <https://doi.org/10.36350/jbs.v11i2.107>