ALTRUIS, e-ISSN 2620-5513, p-ISSN 2620-5505, Vol. 3, No. 2, Oktober 2020
Abdimas Altruis : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
http://e-journal.usd.ac.id/index.php/ABDIMAS
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

PENDAMPINGAN DAN PELATIHAN PENGUATAN COMPUTATIONAL THINKING SEBAGAI KEMAMPUAN UTAMA ABAD 21

Antonius Rachmat Chrismanto[1], Katon Wijana[2], Eko Verianto[3], Argo Wibowo[4], Yuan Lukito[5]
[1,5]Program Studi Informatika, [2,3,4]Program Studi Sistem Informasi,
Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta
Email: [1]anton@ti.ukdw.ac.id

https://doi.org/10.24071/aa.v3i2.3210

Abstract

The skills needed in the 21st century are communication, collaborative, creativity & innovation, and, critical thinking & problem solving. One that is closely related to mindset is critical thinking & problem solving. Critical thinking and being able to solve problems means the ability to understand a complex problem, connect information to other information, and finally find the solutions of the problem. This ability is closely related to the field of Information Technology (IT) because this field really needs a structured, coherent mindset, analysis, and computational thinking. This ability is very much needed by the young generation of Indonesia today.

The Information Technology of UKDW Faculty (FTI)'s partner, Bopkri I Yogyakarta High School, has the same vision to prepare students to have real and applicable abilities. Students need regular and structured training to achieve these goals. Bopkri I and FTI work together in the form of community service training in strengthening computational thinking by implementing basic programming, advanced programming, and training evaluation.

This program was held in 2 major stages., The first stage consists of strengthening computational thinking using basic programming training in general, and the second using advanced programming training in the form of competitive programming and its simulations. Students were given complete material, face-to-face/online knowledge transfer, complete modules, exercises, and direct simulations by some experienced lecturers from FTI UKDW.

Keyword: *competitiveprogramming, computational thinking,* pemrograman dasar, workshop

PENDAHULUAN

Abad 21 telah dimulai, perubahan dan pergeseran berbagai macam hal yang sering disebut sebagai disrupsi telah terjadi dan akan terus terjadi di masa akan datang. *Shifting* (perubahan) tersebut menghilangkan berbagai hal namun juga melahirkan berbagai hal lain. Disruption pada dasarnya adalah perubahan, tetapi bukan sembarang perubahan. Suatu perubahan yang terjadi sebagai akibat hadirnya "masa depan" ke masa kini (*tomorrow is today*). Perubahan semacam itu membuat segala sesuatu yang semula berjalan dengan normal-normal saja dan serba teratur, tiba-tiba harus berubah dan berhenti secara mendadak akibat hadirnya sesuatu yang baru. Pada tulisan ini, yang dimaksud sebagai "sesuatu yang baru" bisa banyak hal yaitu: teknologi baru, proses bisnis yang baru, para pemain baru, aplikasi-aplikasi yang baru, model bisnis yang baru, atau kombinasi dari berbagai faktor tersebut (Kasali, 2018). Disrupsi ini tentu harus dihadapi dan ditangani dengan baik dengan berani berubah dan bergerak. Apalagi di tengah-tengah era inovasi disrupsi yang memaksa untuk terus keluar dari zona nyaman dan melakukan inovasi terkini dengan pemanfaatan teknologi mutakhir yang tengah berkembang (Putra, 2018).

Kemampuan utama yang harus dimiliki oleh manusia-manusia pada abad 21 adalah 4c, yaitu *communication, collaboration, creative thingking & problem solving,* serta *creativity & innovation*

(National Education Association (NEA), n.d), (Zubaidah, MENGENAL 4C: LEARNING AND INNOVATION SKILLS UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 1, 2018).
Bahkan di abad 21 ini terjadi revolusi industri 4.0 yang menujukkan semakin meningkatkan kebutuhan-kebutuhan kemampuan tersebut dipelajari dan diterapkan. Kemampuan tersebut harus dimiliki oleh semua manusia, terutama di Indonesia dan generasi muda (Adiansah, Setiawan, Kodaruddin, & Wibowo, 2019). Generasi muda bisa diawali sejak awal dari tingkat pendidikan dasar, tingkat pertama, dan menengah.

Penelitian yang dilakukan Trilling dan Fadel (Fadel & Thrilling, 2012) mengatakan bahwa lulusan SMA, diploma dan universitas masih kurang kompeten dalam 7 hal, yaitu: (1) komunikasi lisan dan tulisan, (2) berpikir kritis dan mengatasi masalah, (3) etika dalam bekerja dan profesionalisme, (4) bekerja dalam tim dan berkolaborasi, (5) bekerja di dalam tim yang berbeda, (6) memanfaatkan teknologi, serta (7) manajemen projek dan kepemimpinan. Penelitian ini tentu perlu diperhatikan dan pihak sekolah dan perguruan tinggi perlu menanganinya dengan baik. Di bidang pendidikan, para pengajar telah berusaha mempersiapkan para siswanya dengan kemampuan 4c dalam berbagai kegiatannya (Zubaidah, 2016).

Salah satu SMA yang berkerjasama dengan Fakultas Teknologi Informasi (FTI) UKDW adalah SMA Bopkri 1 Yogyakarta. Pihak sekolah memiliki visi dan keinginan untuk berusaha mempersiapkan para peserta didiknya untuk siap menghadapi abad 21 dan revolusi industri 4.0. Pihak sekolah telah melakukan berbagai usaha untuk mencapai tujuan tersebut, terutama membekali para siswanya dengan kemampuan 4c, dalam hal *computational thinking* (berpikir kritis secara komputasi).

Computational thinking (CT) adalah terminologi yang digunakan untuk merujuk pada ide dan konsep dalam penerapan berbagai bidang *computer science* (CS) atau teknologi informasi. Pada dunia internasional, telah terjadi perdebatan terkait pentingnya pemahaman akan *computer science* (Suwarman, 2018), tidak hanya dalam konten, tetapi juga sebagai salah satu kemampuan umum, terkait pemikiran yang kritis dalam dunia teknologi sekarang ini (Tanuar, n.d). *Computational Thinking* adalah proses berpikir yang diperlukan dalam memformulasikan masalah dan solusinya, sehingga solusi tersebut dapat menjadi agen pemroses informasi yang efektif dalam menyelesaikan masalah (Wing, 2006)

Pihak sekolah bekerja sama dengan FTI UKDW dalam penguatan dan pendampingan *computational thinking* dalam bentuk penerapan pelatihan pemrograman dasar dan lanjut bagi para siswanya. Penyelengaraan kegiantan ini merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan pihak sekolah untuk mempersiapkan siswanya dalam menghadapi revolusi industri 4.0.

METODE PELAKSANAAN

A. Koordinasi Dengan Mitra

Pihak SMA Bopkri 1 Yogyakarta terlebih dahulu telah mengajukan permohonan bantuan kepada Fakultas Teknologi Informasi UKDW dalam rangka penguatan dan pendampingan *computational thinking* karena pihak sekolah menyadari betapa perlunya kemampuan tersebut, terlebih sejak Mendiknas mencanangkan hal tersebut pada akhir tahun 2019. FTI UKDW kemudian menugaskan tim pengabdian dosen. Tim pengabdian ini terdiri dari tiga orang dosen, yaitu Antonius Rachmat Chrismanto, Yuan Lukito dari Prodi Informatika, Katon Wijana, dan dibantu oleh Argo Wibowo, serta Eko Verianto dari Prodi Sistem Informasi. Antonius Rachmat Chrismanto berperan sebagai ketua di dalam kegiatan pengabdian ini. Tim pengabdian telah berkomunikasi dengan mitra kegiatan pengabdian yakni SMA Bopkri 1 Yogyakarta pada tanggal 9 Januari 2020. Dari hasil pertemuan tersebut, mitra kegiatan membentuk kesepakatan-kesepakatan dalam bentuk kerjasama formal. Bentuk kerjasama tersebut tertuang dalam surat pernyataan kerjasama yang dapat dilihat pada lampiran.

Pihak tim pengabdian berkoordinasi dengan SMA Bopkri 1 Yogyakarta yang berperan sebagai pengatur jadwal pelaksanaan, pemilihan siswa-siswi untuk mengikuti workshop, mempersiapkan tempat dan fasilitas pelatihan seperti komputer, internet selama workshop, dan

beberapa web hosting untuk simulasi *competitive programming*. Pengaturan dan bantuan dari pihak SMA Bopkri 1 Yogyakarta ini sangat membantu tim pengabdi dalam kegiatan ini secara keseluruhan.

Kegiatan pelatihan ini rencananya akan diselenggarakan di SMA Bopkri 1 Yogyakarta dan atau Lab FTI UKDW mulai bulan Maret – November 2020. Para siswa peserta pelatihan akan diberikan waktu terlebih dahulu untuk mempersiapkan diri mereka sebaik mungkin.

B. Pelaksanaan Penguatan dan Pendampingan

Workshop akan dilaksanakan selama Maret – November 2020, setiap hari Jumat dari pukul 15.00 – 17.00 WIB dengan tempat di SMA Bopkri I atau di Lab FTI UKDW. Pelatihan ini akan diikuti oleh siswa-siswi terpilih dari kelas XI dan XII sebanyak kira-kira 20 orang. Pendampingan akan dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama Maret – Mei 2020, dan tahap kedua adalah Agustus – November 2020. Materi dan fasilitator yang direncanakan akan disampaikan dalam pelatihan pemrograman dasar dilakukan pada tahap pertama dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Materi dan Fasilitator Pelatihan Pemrograman Dasar

No.	Materi	Fasilitator	Keterangan
1.	Pengantar Algoritma Pemrograman	Antonius RC	Maret 2020
2.	Bahasa Pemrograman C	Antonius RC	Maret 2020
3.	Input Output	Katon Wijana	Maret 2020
4.	Percabangan	Eko Verianto	April 2020
5.	Perulangan	Argo Wibowo	April 2020
6.	Fungsi	Yuan Lukito	April 2020
7.	Array	Yuan Lukito	Mei 2020
8.	Karakter dan String	Katon Wijana	Meil 2020

Setelah kegiatan workshop tahap pertama selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah melakukan pendampingan dan evaluasi kegiatan workshop pemrograman dasar, kemudian dilanjutkan dengan workshop pendampingan pemrograman lanjut (*competitive programming*). Adapun materi yang akan diberikan pada workshop pendampingan pemrograman lanjut (*competitive programming*) seperti yang tampak pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Rencana Materi dan Fasilitator Pelatihan Pemrograman Lanjut

No.	Materi	Fasilitator	Keterangan
1.	Pengantar *Competitive Programming*	Antonius RC	Agustus 2020
2.	Input Output	Antonius RC	Agustus 2020
3.	Latihan 1	Eko Verianto	September 2020
4.	Searching	Argo Wibowo	September 2020
6.	Sorting	Argo Wibowo	September 2020
7.	Latihan 2	Katon Wijana	Oktober 2020

No.	Materi	Fasilitator	Keterangan
8.	Shortest Path	Yuan Lukito	Oktober 2020
9.	Tree	Yuan Lukito	Oktober 2020
10.	Graph	Katon Wijana	November 2020
11.	Latihan 3	Eko Verianto	November 2020

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Koordinasi dengan SMA BOSA

Pada tahapan pertama ini ketua pengabdi berkoordinasi tentang jadwal, materi, dan tempat pelaksanaan kegiatan. Koordinasi dilakukan menggunakan email dan pesan instan WhatsApp. Dari hasil koordinasi disepakati bahwa:

a) Kegiatan dilaksanakan di SMA Bopkri I sebagai bagian dari pelatihan *soft skill* dan *hard skill* bagi para siswa kelas 1 dan 2.
b) Kegiatan dilaksanakan setiap hari Jumat sore setelah siswa siswi pulang sekolah
c) Kegiatan diikuti oleh para siswa dari kelompok belajar pemrograman
d) Kegiatan akan didampingi oleh 1 orang guru dari sekolah dan tim pengabdian.
e) Kegiatan akan berlangsung selama kurang lebih 1.5 sampai dengan 2 jam.

Kesepatakan tim pengabdi dalam pemberian materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pembagian Penyampaian Materi dan Pengabdi

NO	Tanggal	Materi	Dosen
1	13 Maret 2020	Logika Pemrograman	Katon Wijana
2	20 Maret 2020	Pengantar Python	Antonius RC
3	27 Maret 2020	Python Sekuensial	Argo Wibowo
4	3 April 2020	Python Percabangan	Eko Verianto
5	17 April 2020	Python Fungsi	Yuan Lukito
6	24 April 2020	Tes Pengambilan Nilai 1	Katon Wijana
7	8 Mei 2020	Python Perulangan	Antonius RC
8	15 Mei 2020	Python Struktur Kompleks	Eko Verianto
9	5 Juni 2020	Python String / Tes Pengambilan Nilai 2	Eko Verianto
10	--	Python List	Argo Wibowo
11	-	Python Dictionary & Tuple	Yuan Lukito
12	-	Tes Pengambilan Nilai 2	Katon Wijana

B. Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Penguatan Computational Thinking Pra Covid-19

Kegiatan pendampingan dilakukan sebagai berikut:

a) Kegiatan dilakukan di lab pemrograman di SMA Bosa Yogyakarta
b) Kegiatan diikuti oleh siswa – siswi bidang pemrograman yang terdiri dari 12 siswa
c) Materi yang diberikan adalah logika pemrograman, computational thinking, dan pemrograman Python
d) Materi diberikan dengan konsep: pengantar materi kurang lebih 30 menit, demo dan diskusi 30 menit, dan latihan, tanya jawab dilakukan 30 menit menggunakan komputer
e) Pengabdi juga mengundang 2 orang dosen lain sebagai tenaga ahli yang diikutsertakan dalam kegiatan pengabdian ini sebagai nara sumber materi.

Kegiatan dimulai tanggal 13 Maret 2020 oleh Bpk Katon Wijana didampingi oleh Bpk. Bram Krisdiyanto sebagai guru dan memberikan materi di SMA Bosa berupa pengantar logika pemrograman. Pada kesempatan pertama ini dihadiri oleh 12 siswa.

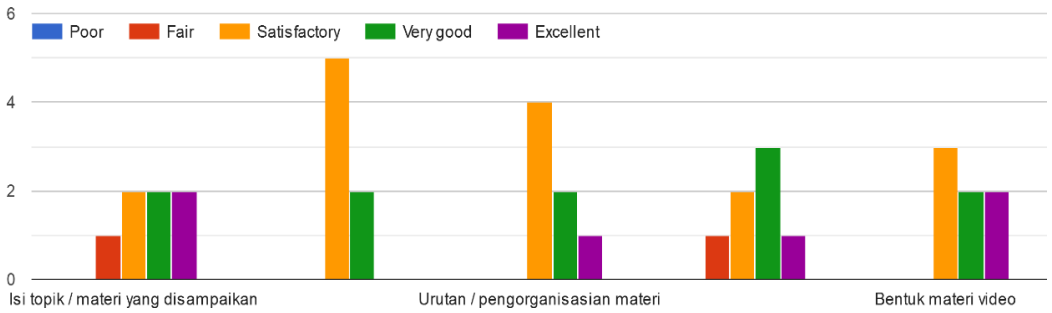
C. Pelaksanaan Kegiatan Pendampingan Penguatan Computational Thinking Pada Masa Covid-19

Pada pertemuan kedua dan seterusnya, karena ternyata di Indonesia termasuk Yogyakarta dilanda pandemi Covid 19, maka kegiatan pendampingan tidak bisa dilakukan secara tatap muka. Sejak pertemuan kedua kegiatan dilakukan menggunakan cara pembelajaran jarak jauh (PJJ). Selama menggnakan PJJ para dosen membuat video pembelajaran dan kemudian diunggah ke Youtube dan dibagikan kepada para siswa melalui guru Bpk. Bram untuk disampaikan kepada para siswa. Tabel 4. menjelaskan metode pendampingan yang dilakukan secara PJJ.

Tabel 4. Metode Pendampingan Model PJJ

No.	Tanggal	Materi	Dosen	Bentuk
1	13 Maret 2020	Logika Pemrograman	Katon Wijana	Tatap Muka
2	20 Maret 2020	Pengantar Python	Antonius RC	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Anttonius RC dan dunggah di Youtube. Terdapat tugas yang dikerjakan di rumah dan dikumpulkan via email.
3	27 Maret 2020	Python Sekuensial	Argo Wibowo	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Argo Wibowo dengan menggunakan google drive. Terdapat tugas yang dikerjakan di rumah dan dikumpulkan via email.
4	3 April 2020	Python Percabangan	Eko Verianto	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Eko Verianto dan dunggah di Youtube. Terdapat tugas yang dikerjakan di rumah dan dikumpulkan via email.
5	17 April 2020	Python Fungsi	Yuan Lukito	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Yuan Lukito dan dunggah di Youtube.
6	24 April 2020	Tes Pengambilan Nilai 1	Semua	Pengambilan nilai dilakukan menggunakan tes online berbasis Google Forms yang dibagikan kepada para siswa. Para siswa kemudian mengerjakan via Google Forms dan langsung terkoreksi otomatis.
7	8 Mei 2020	Python Perulangan	Antonius RC	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Anttonius RC dan dunggah di Youtube. Terdapat tugas yang dikerjakan di rumah dan dikumpulkan via email.
8	15 Mei 2020	Python Struktur Kompleks	Eko Verianto	PJJ berupa pemberian modul dalam bentuk PDF dan video yang dibuat oleh Eko Verianto dan diunggah di Youtube. Terdapat tugas yang dikerjakan di rumah dan dikumpulkan via email.

Berdasarkan pada kegiatan pendampingan yang dilakukan, diberikan analisis penilaian dari hasil pembelajaran peserta pada setiap materi yang diberikan.



Gambar 1. Hasil Kuesioner I (tingkat kepuasan terhadap materi yang diberikan)

Adapun hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Analisis Penilaian Peserta

No.	Tanggal	Materi	Hasil	Analisis
1	13 Maret 2020	Logika Pemrograman		
2	20 Maret 2020	Pengantar Python	7 dari 12 peserta yang mengumpulkan	Rata-rata nilai adalah 54. Hanya separuh lebih yang mengumpulkan dan semuanya mendapatkan 100
3	27 Maret 2020	Python Sekuensial	7 dari 12 peserta yang mengumpulkan:	Rata-rata nilai adalah 50. Hanya separuh lebih yang mengumpulkan dan semuanya mendapatkan 80 - 100
4	3 April 2020	Python Percabangan	6 dari 12 peserta yang mengumpulkan	Range nilai antara 40 - 100
5	17 April 2020	Python Fungsi	Tidak ada tugas	
6	24 April 2020	Tes Pengambilan Nilai 1	12 peserta semua mengerjakan	Rata-rata 25 of 30 (83)
7	8 Mei 2020	Python Perulangan	Hanya 2 orang yang mengumpulkan	Semua yang mengumpulkan mendapatkan nilai 100

Dari kegiatan tahap pertama yang berlangsung, dapat dianalisis sebagai berikut:

a) Walaupun kegiatan pendampingan ini hanya menggunakan 1x tatap muka saja sebelum terjadinya pandemi covid-19, namun ternyata pendampingan tetap dapat terus dijalankan hingga tahap pertama berakhir.

b) Dari pendampingan yang dilakukan selama pandemi covid, pendampingan dilakukan dengan menggunakan konsep pembelajaran jarak jauh sebagai berikut:
   a. Pendamping membuat video pembelajaran dan modul belajar
   b. Pendamping memberikan tugas kecil sebagai latihan setelah proses pembelajaran berlangsung
   c. Siswa-siswi belajar melalui video dan materi, lalu mengerjakan tugas dan dikirim via email ke pendamping yang bertugas
   d. Siswa-siswi bahkan mengerjakan ujian tengahnya melalui Google Forms, sehingga dapat dilakukan sesuai waktu yang ditentukan, fleksibel dan nilai dapat langsung keluar segera.
   e. Siswa-siswi berkonsultasi melalui email dan WA group

c) Kesulitan yang dihadapi adalah para siswa-siswi kadang tidak mengerti tentang materi yang diberikan. Penyelesaiannya adalah menggunakan fitur tanya jawab menggunakan email, via WhatsApp *group* yang juga terdiri dari guru pendamping dari pihak sekolah. Proses

pemberian materi juga disertai contoh-contoh kasus, demo program pada video, dan tugas latihan sesuai materi yang ada.



Gambar 2. Hasil Kuesioner II (Penilaian Kualitas Pengajar Secara Keseluruhan**)**

d) Dari hasil penilaian, ternyata di awal-awal para siswa masih mengerjakan dengan baik, nilai hampir semuanya sempurna 100. Namun pada akhir-akhir kegiatan, yang mengerjakan semakin sedikit, namun pada saat tes akhir dilakukan semua siswa mengerjakan. Terlihat bahwa siswa-siswi yang tidak aktif selama ini mendapatkan nilai yang rendah.

e) Dari keseluruhan rencana waktu yang berjumlah 10 kali hanya bisa dilaksanakan 7 kali karena ada liburan lebaran dan Paskah, serta ditambah dengan keadaan pandemi.

Dari hasil kuisioner yang dibagikan kepada para siswa di akhir pelatihan tahap pertama, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

a) Dari siswa sebanyak 12 orang, yang mengirimkan kuisioner adalah 7 orang saja. Hal ini memang sesuai dengan kenyataan yang aktif dari pelatihan ini hanya 7 orang saja sampai dengan akhir pertemuan.

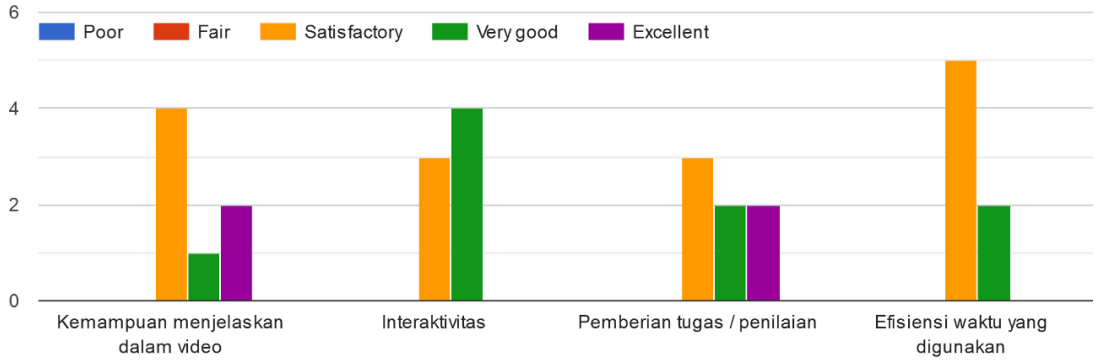
b) Hasil kuesioner I (dapat dilihat pada Gambar 1) adalah sebagai berikut:
   - Terlihat pada hasil bahwa konten / materi adalah puas, baik, dan sangat baik. Sedangkan yang menjawab fair hanya berjumlah 1 orang (14%)
   - Dari sisi kejelasan materi, 90% adalah >= puas.
   - Dari sisi urutan materi, 50% adalah >= puas
   - Dari sisi bentuk materi berupa video terdapat 14% yang biasa saja karena yang bersangkutan memang memiliki kekurangan dari sisi pendengaran

c) Hasil kuesioner II (dapat dilihat pada Gambar 2) adalah sebagai berikut:
   - Terlihat pada kemampuan menjelasan tidak ada yang menjawab *fair*.
   - Dari sisi interaktivitas juga semua puas dan seterusnya.
   - Dari sisi pemberian tugas, semua puas dan seterusnya.
   - Dari sisi efisiensi waktu memang sebatas puas karena beberapa video masih terlalu lama durasinya.

d) Hasil kuesioner III (dapat dilihat pada Gambar 3) adalah sebagai berikut:
   - Antonius RC dan Argo Wibowo, sama: sangat baik lebih banyak daripada yang lain
   - Yuan Lukito dan Katon Wijana, sama: *excellent* lebih banyak daripada yang lain.
   - Eko Verianto: sangat baik lebih banyak daripada yang lain.

e) Saran dan Masukan

   Saran dan masukkan yang diterima adalah semua merasa puas dengan pelaksanaan kegiatan ini, hanya saja terdapat saran atau masukan penting yang berkaitan dengan video, dimana durasi video tidak terlalu lama, file tidak terlalu besar, dan pada video sebaiknya ada caption atau *subtitle*-nya karena ada satu siswa yang terganggu pendengarannya.



Gambar 3. Hasil Kuesioner III (Kualitas Pengajar Secara Individu)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan sementara yang dapat diambil dari kegiatan pendampingan yang telah diadakan selama setengah jalan program pengabdian adalah sebagai berikut:

a) Kegiatan pendampingan dan pelatihan dalam rangka penguatan logika berpikir abad 21 ini telah dilaksanakan sesuai dengan rencana pada tahap 1 walaupun terdapat kendala pada masa pandemi. Kegiatan dilakukan secara *online* dan menggunakan cara pembelajaran *online*.
b) Dari hasil kegiatan, semua materi yang direncanakan dilaksanakan dalam 10 kali pertemuan hanya bisa dilaksanakan 7 kali saja karena beberapa penyebab seperti pandemi dan libur lebaran serta paskah.
c) Tingkat pengerjaan dari siswa hanya sekitar 60% saja dan semakin menurun untuk kegiatan mingguan. Sedangkan kegiatan pengambilan nilai akhir dapat terlaksana dan dikerjakan oleh semua siswa peserta 100%. Nilai rata-rata pengerjaan mencapai 83 dari 100 yang berarti para siswa telah dapat menangkap dan menguasai materi dengan baik.
d) Siswa – siswi yang tidak ikut serta dalam kegiatan mingguan ini mendapatkan hasil yang kurang baik pada hasil penilaian akhir.
e) Dari hasil kuisioner diperoleh beberapa hal sebagai berikut:
    a. Dari sisi materi dan kemampuan dosen 85% merasa puas, sangat baik, dan *excellent*.
    b. Dari sisi video terdapat masukkan agar durasi video pembahasan tidak terlalu lama, dibuat lebih interaktif, dan video harus ada subititlenya. Subtitle ini diperuntunkan untuk membantu siswa – siswi yang terganggu pendegarannya.

Saran

Adapun saran sementara yang dapat diambil dari kegiatan pendampingan yang telah diadakan selama setengah jalan program pengabdian adalah sebagai berikut:

a) Video yang dihasilkan harus lebih jelas, interaktif, dan tidak terlalu lama (maksimal 15-20 menit)
b) Video sebaiknya diberi *subtitle* agar mendukung peserta yang terganggu pendengarannya.
c) Perlu ada koordinasi lebih intens dengan guru pendamping dari sekolah agar siswa yang terlibat lebih banyak lagi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM UKDW yang telah mendanai kegiatan pendampingan ini dengan surat kontrak nomor 094/D.02/LPPM/2020. Terima kasih juga diucapkan kepada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah mendukung kegiatan-kegiatan ini dengan sangat baik.

DAFTAR REFERENSI

Adiansah, W., Setiawan, E., Kodaruddin, W., & Wibowo, H. (2019). Person in Environment Remaja Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pekerjaan Sosial*, 47-60.

Fadel, C., & Thrilling, B. (2012). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times.* San Fransisco: Jossey-Bass.

Kasali, R. (2018). *Self Distruption.* Yogyakarta: Mizan.

National Education Association (NEA). (n.d). *Preparing 21st Century Students for a Global Society.* Washington D.C, United States: NEA. Retrieved from http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf

Putra, R. (2018). Inovasi Pelayanan Publik di Era Disrupsi (Studi Tentang Keberlanjutan Inovasi E-Health di Kota Surabaya). *Doctoral Dissertation, Universitas Airlangga*, 13.

Suwarman, R. (2018). Analisis Tingkat Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Mata Kuliah Pemrograman Komputer. *Jurnal Prisma*, 227-237.

Tanuar, E. (n.d). *Computational Thinking*. Retrieved from School of Computer Science: https://socs.binus.ac.id/2018/12/03/computational-thinking/

Wing, J. M. (2006, March). Computational Thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), pp. 33-35.

Zubaidah, S. (2016). KETERAMPILAN ABAD KE-21: KETERAMPILAN YANG DIAJARKAN MELALUI PEMBELAJARAN. *Seminar Nasional Pendidikan* (pp. 1-17). Sintang: STKIP Persada Khatulistiwa.

Zubaidah, S. (2018). MENGENAL 4C: LEARNING AND INNOVATION SKILLS UNTUK MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 1. *2nd Science Education National Conference* (pp. 1-18). Madura: Universitas Trunojoyo, Madura.