

DATA CENTER ONLINE COMPILER APLIKASI EVALUASI PRAKTIKUM PEMROGRAMAN BERDASARKAN PRINSIP MAUDHÛIYYAH, 'ADULA, DAN ISTIMRÂR UNTUK MENDUKUNG SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Muhammad Galih Wonoseto¹, Mandahadi Kusuma², Dina Millatina³

¹Program Profesi Insinyur Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

^{1,2,3}Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Email: ¹muhammad.wonoseto@uin-suka.ac.id, ²mandahadi.kusuma@uin-suka.ac.id, ³21106050058@student.uin-suka.ac.id

Abstrak. Laboratorium Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta telah memiliki infrastruktur penunjang praktikum berupa *data center* yang telah terhubung ke internet melalui Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data (PTIPD). Akan tetapi, *data center* tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dalam menunjang perkuliahan utamanya praktikum. Peneliti telah mengembangkan dan memasang aplikasi online compiler yang dapat menjalankan mekanisme evaluasi otomatis pada *data center* laboratorium Informatika. Aplikasi dibangun menggunakan *course management system* Moodle, *plug-in* CodeRunner, dan *Jobe server*. Evaluasi dilaksanakan dengan mengadopsi prinsip-prinsip objektif (*maudhûiyyah*), dan adil ('*adula*) dan berkelanjutan (*istimrâr*). Aplikasi telah diuji coba kepada mahasiswa pada praktikum Bahasa-Bahasa Pemrograman kelas A. Peneliti telah mengambil data *feedback* berupa kuesioner dari para mahasiswa. Data tersebut kemudian dilakukan uji validitas pearson dan uji reliabilitas Alpha Cronach's dengan menggunakan R Tabel 0,482. Berdasarkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi praktikum ini dapat melakukan evaluasi kemampuan mahasiswa secara objektif (*maudhûiyyah*) dan adil ('*adula*). Selain itu, aplikasi ini dapat digunakan secara berkelanjutan (*istimrâr*) dengan pengembangan yang dapat dilakukan sesuai kebutuhan. Penelitian ini mendukung *Sustainable Development Goals* dalam hal pendidikan berkualitas.

Kata kunci: Evaluasi, Praktikum, Pemrograman, Moodle, CodeRunner

Abstract. The Informatics Laboratory of UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta already has supporting infrastructure for practical sessions in the form of a data center, which is connected to the internet via the Information Technology and Data Center (PTIPD). However, the data center has not been optimally utilized to support courses, especially practical sessions. Researchers have developed and installed an online compiler application that can run an automatic evaluation mechanism on the Informatics Laboratory data center. This application is built using the Moodle course management system, the CodeRunner plug-in, and the Jobe server. The evaluation was conducted by adopting the principles of objectivity (*maudhûiyyah*), fairness ('*adula*), and sustainability (*istimrâr*). The application has been tested on students in Programming Languages class A. The researchers collected feedback data from the students via a questionnaire. The data was then subjected to Pearson validity testing and Cronbach's Alpha reliability testing using an R Table of 0.482. Based on the results of the validity and reliability tests, it can be concluded that this practical application can objectively (*maudhûiyyah*) and fairly ('*adula*) assess students' abilities. Additionally, this application can be used sustainably (*istimrâr*) with further development that can be carried out as needed. This research supports the Sustainable Development Goals in terms of quality education.

Keyword: Evaluation, Practicum, Programming, Moodle, CodeRunner

PENDAHULUAN

Al-Qur'an mendorong manusia untuk terus belajar, seperti yang tersirat dalam Surat Al-'Alaq ayat 1-5. Dalam Hadis juga terdapat perintah untuk menuntut ilmu sampai akhir hayat.

اطْلُبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ

Artinya: Tuntutlah ilmu sejak dari buaian hingga liang lahat.

Dalam proses pembelajaran, terdapat metode yang disebut dengan praktikum. Praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang bersifat aplikatif, di mana mahasiswa secara langsung terlibat dalam proses pengamatan, percobaan, dan pengujian terhadap suatu materi atau konsep yang dipelajari. Melalui kegiatan ini, mahasiswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam melalui pengalaman praktis. Praktikum umumnya dilaksanakan di laboratorium yang dilengkapi dengan peralatan khusus sesuai dengan bidang studi yang dipelajari. Dalam al-Qur'an tidak disebutkan secara eksplisit mengenai teknologi

modern. Namun prinsip-prinsip dalam al-Qur'an dapat digunakan sebagai landasan etis untuk mengembangkan dan menggunakan teknologi secara bijak untuk kemaslahatan umat manusia, serta alam semesta secara keseluruhan (Zuhriyandi & Alfannaja, 2023).

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, diperlukan adanya evaluasi. Melaksanakan evaluasi pembelajaran merupakan langkah penting dalam proses pendidikan, karena melalui evaluasi ini, kita dapat menilai sejauh mana keberhasilan yang telah dicapai dalam mencapai tujuan pendidikan yang direncanakan. Evaluasi bukan hanya sekadar alat ukur untuk menilai kemampuan peserta didik, tetapi juga berfungsi sebagai refleksi terhadap efektivitas metode pengajaran, kurikulum, dan strategi yang digunakan oleh pengajar. Dengan adanya hasil evaluasi, baik yang menunjukkan pencapaian yang memuaskan maupun yang belum mencapai target, pendidik dapat mengidentifikasi kekuatan serta kelemahan dalam proses pembelajaran. Jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa hasilnya tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka hasil evaluasi tersebut dapat digunakan sebagai informasi penting untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian terhadap metode, pendekatan, atau materi yang diajarkan (Efendi, 2024).

Prinsip-prinsip evaluasi yang diteliti adalah objektifitas (*maudhûiyyah*), keadilan (*'adula*), dan keberkelanjutan (*istimrâr*). Prinsip *maudhûiyyah* adalah evaluasi yang dilakukan haruslah sesuai apa adanya dengan kemampuan seseorang tanpa adanya rekayasa atau pengaruh dari hal lain yang membuat hasil evaluasi tidak sesuai dengan kemampuan seseorang (Efendi, 2024). Pada prinsip *'adula* evaluator harus bersikap adil kepada semua mahasiswa, evaluator tidak boleh memandang status atau hal-hal yang lainnya. Pada intinya dalam melakukan evaluasi tindakan yang dilakukan haruslah sama antara satu dengan yang lain tanpa adanya perbedaan (Ramadhani dkk., 2018). Prinsip *istimrâr* adalah suatu prinsip yang dalam melakukan evaluasi harus secara kontinu (kelangsungan dan kelanjutan). Hasil evaluasi yang diperoleh suatu waktu harus selalu dihubungkan dengan hasil sebelumnya (Efendi, 2024).

Di Laboratorium Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta terdapat berbagai perangkat penunjang yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Namun pemanfaatan perangkat laboratorium tersebut kurang maksimal. Dalam penelitian ini dilakukan pemasangan aplikasi compiler di server laboratorium untuk praktikum mahasiswa mata kuliah Bahasa-Bahasa Pemrograman. Aplikasi ini ditujukan untuk dapat memberikan penilaian secara objektif (*maudhûiyyah*) dan adil (*'adula*). Selain itu penggunaan aplikasi dapat digunakan secara berkelanjutan (*istimrâr*) dengan pengembangan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran. Aplikasi ini berkontribusi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) dalam hal Pendidikan berkualitas. Penelitian dan pengembangan aplikasi ini dibangun dengan mengedepankan prinsip Kode Etik Insinyur dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

PEMBAHASAN

Pemasangan Aplikasi

Aplikasi dipasang di server Laboratorium Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



Gambar 1. Server Laboratorium Informatika

a. Moodle

Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) adalah sebuah *Course Management System* (CMS) atau *Learning Management System* (LMS) yang bersifat *open-source* (Moodle, t.t.). Moodle digunakan secara luas untuk keperluan pembelajaran daring (online) dan pengelolaan kursus di berbagai institusi pendidikan. Moodle memiliki kemampuan untuk membuat kumpulan data besar yang terdiri dari berbagai jenis pertanyaan, seperti pilihan ganda, jawaban terbuka, pertanyaan generatif, hingga tugas-tugas kompleks yang memerlukan analisis mendalam dari peserta didik. Dengan fitur ini, pengajar dapat dengan mudah merancang tes atau evaluasi yang bervariasi dan komprehensif sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Selain itu, sistem penilaian daring yang terintegrasi dengan Moodle memberikan sejumlah keuntungan signifikan, di antaranya adalah pengurangan biaya operasional jangka panjang karena tidak memerlukan pengelolaan fisik lembar jawaban, peningkatan kecepatan dalam memberikan umpan balik kepada pelajar, dan fleksibilitas yang lebih tinggi dalam hal lokasi dan waktu penilaian. Pengajar dan pelajar dapat terlibat dalam proses evaluasi kapan saja dan dari mana saja, tanpa batasan ruang fisik. Sistem ini juga mampu mengurangi kebutuhan ruang untuk menyimpan dokumen fisik terkait proses penilaian, sehingga lebih efisien dalam pengelolaan. (Gamage dkk., 2022).

b. CodeRunner

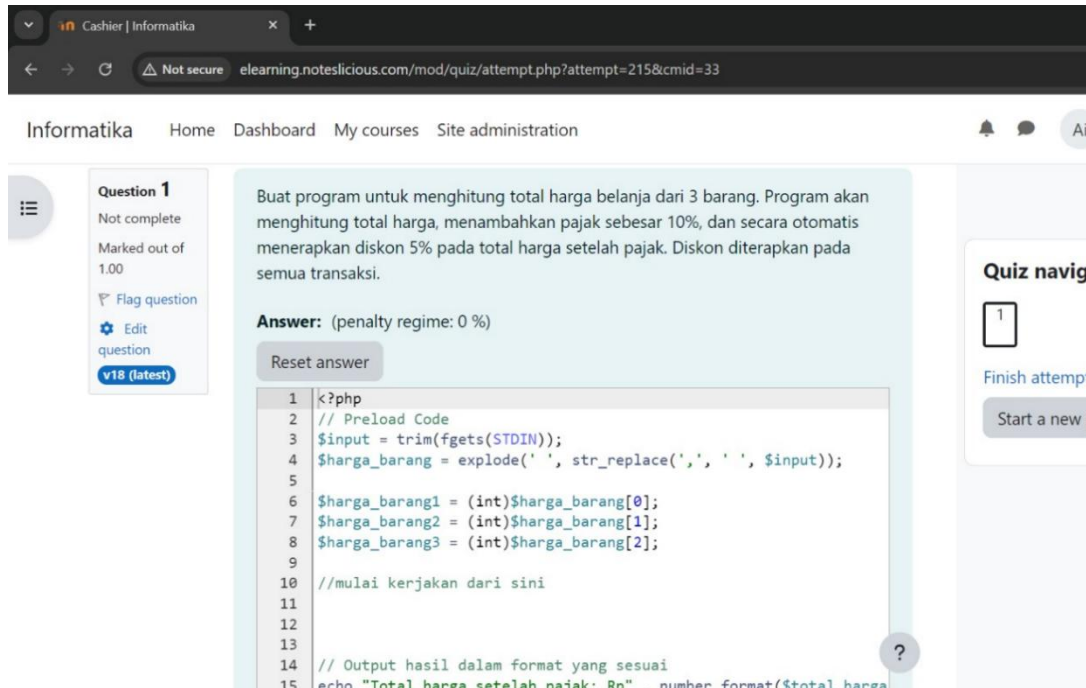
CodeRunner adalah sebuah plug-in untuk Moodle (Croft & England, 2020) yang memungkinkan pengajar membuat soal pemrograman yang dapat dinilai secara otomatis. Plug-in ini mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti Python, Java, C++, dan lainnya (*CodeRunner*, t.t.). CodeRunner cocok digunakan dalam kursus pemrograman tingkat pemula, di mana pelajar membutuhkan banyak latihan dalam menyelesaikan masalah-masalah pemrograman kecil yang mengajarkan berbagai aspek dan konstruksi bahasa pemrograman, serta teknik-teknik pemrograman dasar. Dengan CodeRunner, pengajar dapat memberikan berbagai jenis soal yang sesuai dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda, mulai dari pertanyaan pengisian kode sederhana hingga tugas-tugas yang lebih kompleks dan signifikan. CodeRunner dapat diskalakan, sehingga dapat digunakan baik untuk latihan singkat maupun untuk tugas-tugas besar yang memerlukan analisis dan pemecahan masalah yang mendalam. Pengajar memiliki fleksibilitas untuk mencampur soal-soal pemrograman ini dengan jenis soal lain yang juga dinilai secara otomatis oleh sistem, seperti soal pilihan ganda, numerik, jawaban singkat, atau pencocokan. Hal ini memungkinkan pembuatan kuis, tes, atau ujian yang lebih variatif, memberikan pengalaman evaluasi yang komprehensif bagi pelajar (Lobb & Harlow, 2016).

c. JOBE

Jobe, singkatan dari Job Engine, adalah sebuah server yang dirancang khusus untuk mendukung eksekusi tugas-tugas kecil berupa kompilasi dan eksekusi kode dalam berbagai bahasa pemrograman (Lobb, t.t.). Dalam penelitian ini, Moodle diintegrasikan dengan *plug-in* CodeRunner dan Jobe server untuk mendukung pembelajaran pemrograman yang interaktif dan otomatis. Dengan CodeRunner, pengajar dapat membuat soal pemrograman yang memungkinkan mahasiswa mengirimkan kode mereka, yang kemudian dieksekusi secara otomatis di Jobe server. Jobe server menjalankan kode dalam berbagai bahasa pemrograman seperti Python, Java, dan C++ dalam lingkungan terisolasi yang aman, memberikan hasil eksekusi yang segera dinilai oleh sistem. Kombinasi Moodle, CodeRunner, dan Jobe server memungkinkan penilaian otomatis, memberikan umpan balik cepat kepada pelajar, serta mengurangi beban penilaian manual oleh pengajar, membuat proses pembelajaran lebih efisien dan terukur.

Pembuatan Soal Praktikum

Soal praktikum dibuat sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Bahasa-Bahasa Pemrograman. Bab yang diuji coba pertama kali dalam penelitian ini adalah bab *variable*, tipe data dan operator. Terdapat empat soal yang diujikan dalam praktikum pertama. Dibawah ini adalah contoh salah satu soal yang harus dijawab oleh mahasiswa dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP.



Gambar 2. Contoh Soal Praktikum Mahasiswa Menggunakan Aplikasi

Soal dibuat dengan menggunakan plugin CodeRunner dalam Quiz Moodle. Sehingga, selain membuat soal, peneliti juga perlu membuat dan mengisi *test case*. *Test case* adalah kumpulan kondisi atau kumpulan kode program lainnya yang digunakan untuk menguji kode program buatan mahasiswa. Dalam beberapa bagian, peneliti tidak hanya membuat soal dengan plugin CodeRunner saja, tapi dikombinasikan juga dengan pilihan ganda biasa. Hal ini dilakukan untuk menguji pemahaman dan kemampuan mahasiswa dalam mata kuliah pemrograman.

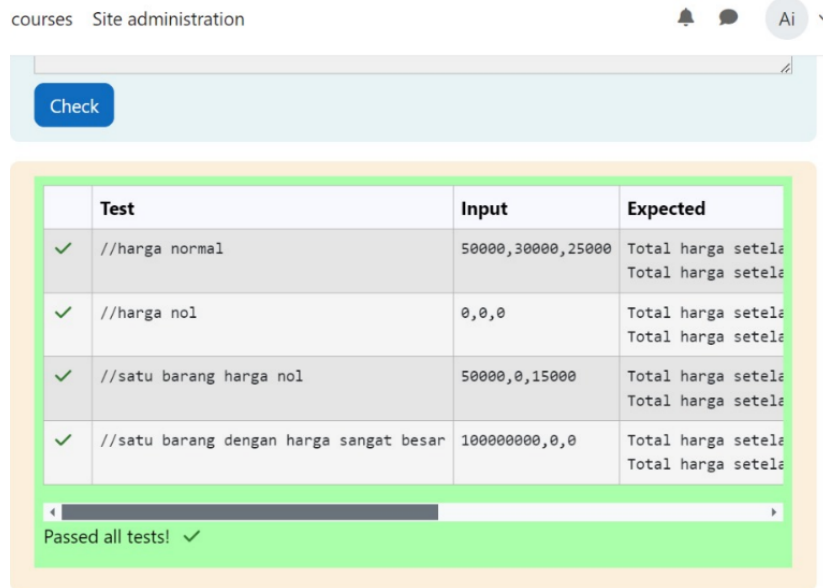
Penggunaan Aplikasi dalam Praktikum

Aplikasi digunakan untuk praktikum mahasiswa kelas Bahasa-Bahasa Pemrograman Kelas A Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Tahun Ajaran 2024/2025. Uji coba penggunaan aplikasi ini dilakukan oleh 24 mahasiswa dan dua asisten dosen. Praktikum dilaksanakan selama 100 menit. Mahasiswa langsung dapat melihat skor atau nilai dari setiap kode program yang telah dijawab. Selama masih ada waktu, mahasiswa diperbolehkan mencoba dan memperbaiki jawaban kode programnya hingga mendapatkan hasil yang maksimal.

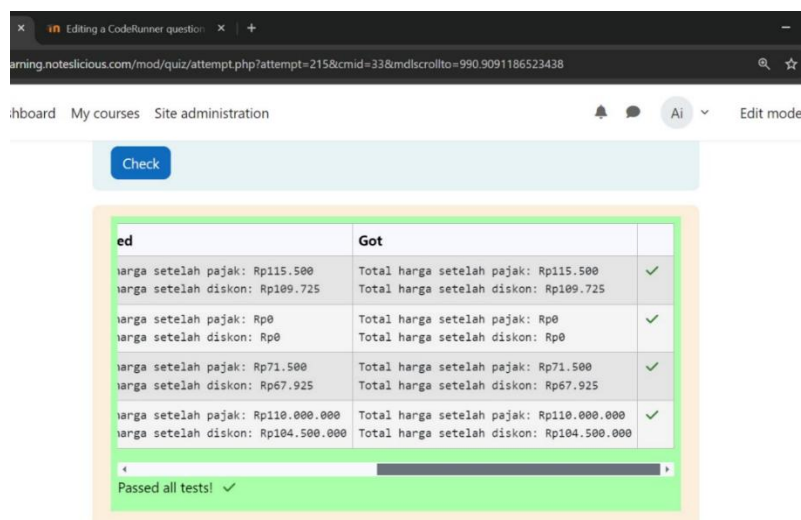
Penggunaan plugin *CodeRunner* memungkinkan mahasiswa mengetahui *test case* apa saja yang digunakan dalam pengujian kode program miliknya. Dengan melihat hasil running *test case* secara *real time*, mahasiswa dapat langsung memperbaiki kesalahan kode programnya.



Gambar 3. Praktikum Mahasiswa Menggunakan Aplikasi



Gambar 4. Contoh Compiler Evaluasi Praktikum



Gambar 5. Contoh Compiler Evaluasi Praktikum

	First name / Last name	Email address	Status	Started	Completed	Duration	Grade/10.00 /10.00
<input type="checkbox"/>	MUHAMMAD HABIBIE	23106050034@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:44 PM	27 September 2024 2:49 PM	5 mins 19 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	SULTHON AQTHORIS	23106050082@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:47 PM	27 September 2024 2:55 PM	7 mins 29 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	IHWANIKHA FAZLI	23106050048@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:47 PM	27 September 2024 2:51 PM	3 mins 30 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	VINA SOPHAMULIANA	23106050007@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:48 PM	27 September 2024 2:54 PM	6 mins 18 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	IKHWAN TSABITUL	23106050042@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:49 PM	27 September 2024 2:52 PM	3 mins 27 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	FAUZAN ZACKY	23106050047@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:49 PM	27 September 2024 2:52 PM	2 mins 45 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	ARHAM ATHILLAH	23106050008@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:49 PM	27 September 2024 2:53 PM	3 mins 25 secs	10.00 ✓ 10.00
<input type="checkbox"/>	AHMAD WATTUQA	23106050068@student.uin-suka.ac.id	Finished	27 September 2024 2:49 PM	27 September 2024 2:56 PM	7 mins	10.00 ✓ 10.00

Gambar 6. Contoh Grafik Nilai Evaluasi Praktikum

Kuesioner

Peneliti membuat kuesioner untuk mendapatkan *feedback* dari mahasiswa. Berikut daftar pernyataan yang digunakan dalam kuesioner.

Tabel 1. Daftar Pernyataan

Kode	Pernyataan
P1	Aplikasi ini dapat digunakan secara berkelanjutan
P2	Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara objektif
P3	Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara adil

Kuesioner dilengkapi dengan pilihan jawaban dengan skala likert (D. Sugiyono, 2012) antara 1 hingga 5, dengan nilai:

- 1 = Sangat tidak setuju
- 2 = Tidak setuju
- 3 = Netral
- 4 = Setuju
- 5 = Sangat setuju

Selain pernyataan yang bersifat tertutup, kuesioner juga menyediakan pertanyaan terbuka yang menanyakan kendala, kritik dan saran dari mahasiswa tentang aplikasi ini.

Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat validitas atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah (S. Arikunto, 2010).

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat ketepatan dan kecermatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Dalam melakukan uji validitas, sebuah item pengukuran sebaiknya memiliki korelasi (r) > r tabel yang diketahui berdasarkan jumlah responden.

Rumus:

$$r_y = \frac{N \sum y}{\sqrt{(N \sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (1)$$

Jika nilai r hitung > r tabel berdasarkan uji signifikan 0.05, artinya bahwa item-item tersebut diatas valid.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketepatan setiap indikator yang digunakan dalam instrumen penelitian. Indikator dapat dinyatakan reliabel jika nilai Alpha Cronbach ada di antara 0.7 – 0.9 (F. Yusup, 2018).

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (2)$$

Dimana

r_i = reliabilitas yang dicari

n = jumlah item pernyataan yang diuji

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians score tiap item

σ_t^2 = varians total

Untuk menginterpretasikan tingkat keterandalan (reliabilitas) dari instrumen, digunakan pedoman dari Suharsimi Arikunto (S. Arikunto, 2006), yaitu seperti pada Table 2 berikut:

Tabel 2. Interpretasi Nilai Reliabilitas

Besarnya r	Interpretasi
Antara 0.80 sampai dengan 1.00	Sangat kuat (Sangat Reliable)
Antara 0.60 sampai dengan 0.80	Kuat (Reliable)
Antara 0.40 sampai dengan 0.60	Cukup kuat
Antara 0.20 sampai dengan 0.40	Rendah
Antara 0.00 sampai dengan 0.20	Sangat Rendah

Dalam referensi lain, Menurut Nunnally (dalam Streiner, 2003) (D. L. Streiner, 2003) menyatakan bahwa instrument dikatakan reliabel jika koefisien reliabilitas Alfa Cronbach lebih dari 0,70 ($r_i > 0,70$) dan Streiner sendiri (2003) (D. L. Streiner, 2003) menyatakan bahwa koefisien reliabilitas Alfa Cronbach, tidak boleh lebih dari 0,90 ($r_i < 0,9$). Jika koefisien reliabilitas Alfa Cronbach kurang dari 0,70 ($r_i < 0,70$), Tavakol dan Dennick (M. Tavakol and R. Dennick, 2011) menyarankan untuk merevisi atau menghilangkan item soal yang memiliki korelasi yang rendah. Tabel 3 berikut ini merupakan hasil pengisian kuesioner oleh 17 mahasiswa kelas Bahasa-Bahasa Pemrograman A.

Tabel 3. Hasil Kuesioner

Responden	P1	P2	P3
1	5	5	5
2	5	5	5
3	5	5	4
4	5	5	5
5	4	5	5
6	5	4	4
7	4	4	4
8	3	3	4
9	5	5	4
10	4	4	4
11	3	3	3
12	5	4	4
13	5	5	5
14	5	5	5
15	4	4	5
16	4	4	4
17	5	4	4

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji validitas dan uji reliabilitas didapatkan hasil seperti pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Olah Data

Kode	Pernyataan	R Hitung	R Tabel	Kesimpulan
P1	Aplikasi ini dapat digunakan secara berkelanjutan	0.862707407	0.482	Valid
P2	Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara objektif	0.949641813	0.482	Valid
P3	Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara adil	0.809104659	0.482	Valid

Dengan jumlah varian = 1.375 dan varian total 3.154411765, maka diperoleh nilai Alpha Cronach's = 0.846153846. Karena nilai Alpha Cronach's lebih besar dari 0.7, maka dapat disimpulkan bahwa pernyataan tersebut *reliable*.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data diatas, semua pernyataan dinyatakan valid dan reliable, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan secara berkelanjutan (*istimrâr*), Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara objektif (*maudhûiyyah*), Aplikasi ini dapat membantu memberikan penilaian secara adil (*'adula*). Penggunaan aplikasi ini dapat membantu meningkatkan objektivitas (*maudhûiyyah*) dalam proses penilaian. Hal ini terjadi karena aplikasi secara otomatis menghilangkan unsur-unsur penilaian subjektif atau bias pribadi dari pengajar, sehingga evaluasi yang diberikan lebih berfokus pada hasil kerja pelajar yang sesungguhnya. Selain itu, aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat penilaian, tetapi juga sebagai platform pembelajaran yang efektif bagi pelajar, terutama dalam mempelajari bahasa pemrograman. Dengan menyediakan latihan-latihan yang terstruktur dan bertahap, pelajar dapat memperdalam pemahaman mereka terhadap berbagai konsep pemrograman, sembari menerima umpan balik otomatis yang membantu mereka memperbaiki kesalahan secara langsung. Selain itu, keadilan (*'adula*) dalam penilaian menjadi lebih terjamin, mengingat aplikasi ini sepenuhnya mengandalkan kinerja dan hasil pekerjaan pelajar tanpa intervensi faktor subyektif. Dengan transparansi dalam proses penilaian, pelajar mendapatkan pemahaman yang jelas tentang bagaimana kinerja mereka dinilai, dan pengajar dapat

memastikan bahwa evaluasi dilakukan secara akurat dan sejalan dengan tujuan pembelajaran. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efisien dan efektif, di mana penilaian tidak hanya menjadi alat evaluasi, tetapi juga sarana untuk mendorong perbaikan dan perkembangan berkelanjutan (*istimrâr*) bagi setiap pelajar. Aplikasi ini berkontribusi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) dalam hal Pendidikan Berkualitas. Pengembangan aplikasi ini dibangun dengan mengedepankan prinsip Kode Etik Insinyur dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada LPPM UIN Sunan Kalijaga yang telah mendanai penelitian ini. Terimakasih kepada Kepala Laboratorium Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memfasilitasi dan membantu dalam penelitian ini. Terimakasih kepada asisten praktikum, Aska dan Alfian yang telah membantu dalam persiapan dan implementasi aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- CodeRunner*. (t.t.). Diambil 30 September 2024, dari <https://coderunner.org.nz>
- Croft, D., & England, M. (2020, Januari 9). Computing with CodeRunner at Coventry University Automated summative assessment of Python and C++ code. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3372356.3372357>
- D. L. Streiner, "Starting at the Beginning: An Introduction to Coefficient Alpha and Internal Consistency," *J. Pers. Assess.*, vol. 80, no. 1, pp. 99–103, 2003, doi: 10.1207/S15327752JPA8001_18
- D. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta, 2012.
- Efendi, Z. (2024). Konsep Evaluasi Pembelajaran Pada Pendidikan Islam Era Digital: Analisis Prinsip Al-Kamal, Istimrar, Dan Muadhu'iyah. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 9600–9614.
- F. Yusup, "UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN PENELITIAN KUANTITATIF," *J. Tarb. J. Ilm. Kependidikan*, vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2018, doi: 10.18592
- Gamage, S. H. P. W., Ayres, J. R., & Behrend, M. B. (2022). A Systematic Review on Trends in Using Moodle for Teaching and Learning. Dalam *International Journal of STEM Education* (Vol. 9, Nomor 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00323-x>
- Lobb, R. (t.t.). *Jobe*. Diambil 30 September 2024, dari <https://github.com/trampgeek/job>
- Lobb, R., & Harlow, J. (2016). CodeRunner: A Tool for Assessing Computer Programming Skills. *ACM Indroads*, 7(1), 47–51. <https://doi.org/10.1145/2810041>
- Moodle*. (t.t.). Diambil 30 September 2024, dari <https://moodle.org>
- M. Tavakol and R. Dennick, "Making sense of cronbach's alpha," *Int. J. Med. Educ.*, vol. 2, pp. 53–55, 2011, doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
- Ramadhani, F., Nahar, S., & Syaekani. (2018). Konsep Evaluasi Pendidikan dalam Al-Quran Surah Az Zalzalah Ayat 7-8 dan Al-Baqarah Ayat 31-34. *Edu Religia*, 2(2).
- S. Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta, 2006.
- Zuhriyandi, & Alfannaja, M. (2023). Penafsiran Ayat-Ayat Tentang Teknologi dan Inovasi Dalam Al-Qur'an: Implikasi Untuk Pengembangan Ilmu Pengetahuan di Era Modern. *Jurnal Cendekia Ilmiah*, 2(6).