

# JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## Implementasi Sistem Pembelajaran Adaptif Pemrograman dengan Pendekatan Siswa dan Instruksional

Rutri Ayutya Candrasasmi<sup>1\*</sup>, Rosihan Ari Yuanna<sup>2</sup>, Dwi Maryono<sup>3</sup>

<sup>1\*,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, FKIP, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

Email: [rutri.ayutya@gmail.com](mailto:rutri.ayutya@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem pembelajaran adaptif berbasis API untuk pembelajaran pemrograman *Python*. Sistem pembelajaran ini berbasis website. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* melalui 3 tahap : (1) *preliminary*, (2) *self evaluation* (3) Uji validasi. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk mengukur kelayakan *prototype*. Kuesioner menggunakan skala likert dan diolah menggunakan rumus kriteria komponen Saifuddin. Subjek pada penelitian ini adalah dosen dan mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2021. Sampel yang terkumpul pada penelitian ini berjumlah 7 orang responden, 2 dosen dan 5 mahasiswa yang ditentukan dengan teknik pengambilan sampel *purposed sampling*. Data yang telah terkumpul akan dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif. Nilai akhir yang didapatkan dari penelitian ini adalah 3.29, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pembelajaran yang dikembangkan memperoleh nilai rata – rata kelayakan yang termasuk dalam kategori layak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem pembelajaran adaptif berbasis API berhasil dikembangkan dengan mengadaptasi model siswa, dan instruksional dan layak digunakan sebagai sistem pembelajaran pemrograman *Python*.

**Kata kunci:** pembelajaran adaptif, pemrograman *python*

### ABSTRACT

*This study aims to produce an API-based adaptive learning system for learning Python programming. This learning system is website-based. This study used the Research and Development research method through 3 stages: (1) preliminary, (2) self evaluation (3) validation test. Data collection was carried out using a questionnaire to measure the feasibility of the prototype. The questionnaire uses a Likert scale and is processed using the Saifuddin component criteria formula. The subjects in this study were lecturers and students of Informatics and Computer Engineering Education class of 2021. The samples collected in this study totaled 7 respondents, 2 lecturers and 5 students who were determined by purposive sampling technique. The collected data would be analyzed using quantitative descriptive analysis techniques. The final score obtained from this research is 3.29, so it can be concluded that the learning system developed obtains an average feasibility value that is included in the feasible category. The conclusion from this research is that an API-based adaptive learning system has been successfully developed by adapting the student model, and is instructional and feasible to use as a Python programming learning system.*

**Keywords:** Adaptive learning, Python programming

JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan  
Vol 17 Issue 2 2024  
DOI: <https://doi.org/10.20961/jiptek.v17i2.68195>

©2024 The Authors. Published by Universitas Sebelas Maret.  
This is an open access article under the CC BY license  
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## PENDAHULUAN

Pemrograman bukanlah mata pelajaran yang mudah untuk dipelajari. Dalam mempelajari pemrograman dibutuhkan pemahaman yang benar mengenai konsep-konsep abstrak dan merupakan hal yang baru yang mana merupakan salah satu kesulitan siswa dalam mempelajarinya (Ramirez-Lopez & Muñoz, 2015, p. 525).

Mempelajari pemrograman melibatkan tidak hanya mempelajari hal-hal baru tetapi yang lebih penting mempelajari bagaimana menerapkan pengetahuan baru ini untuk memecahkan masalah (Hassinen & Mayra, 2006, p. 117).

Sementara pengetahuan dapat dikumpulkan dengan membaca buku atau menghadiri kuliah, pemahaman membutuhkan pemrosesan pengetahuan yang lebih dalam dan, dalam banyak kasus, praktik langsung. Siswa yang melakukan kuliah saja, tanpa praktik langsung, menunjukkan menghasilkan hasil yang lebih rendah pada pekerjaan rumah dan ujian (Bruhn & Burton, 2003, p. 98; Hassinen & Mayra, 2006, p. 119).

Peserta didik memerlukan pemahaman dan kemampuan untuk menerapkan konsep dasar dalam pembentukan program (Lahtinen, Ala-Mutka, & Järvinen, 2005, p. 17). Ebert dan Idea (2017, p. 848) berpendapat bahwa dalam belajar pemrograman peserta didik dituntut untuk dapat memahami bahasa pemrograman, pemecahan masalah, komputasi, dan *debugging*. Namun hal ini tidak mudah untuk dicapai karena selama mempelajari bahasa pemrograman siswa menemui berbagai kesulitan.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya ditemukan beberapa permasalahan yang sering dilakukan oleh siswa dalam mempelajari pemrograman dimana siswa tidak mengerti dan tidak menguasai sintaks pemrograman (Altadmri & Brown, 2015, p. 527; Bosse & Gerosa, 2017, p. 5; Ismail, Ngah, & Umar, 2010, p. 130; Qian & Lehman, 2017, p. 18). Selain kesalahan sintaksis siswa juga menunjukkan berbagai kesalahan dan kesulitan lain dalam pemahaman konsep pemrograman (Gomes & Mendes, 2007, p. 92; Ismail et al., 2010, p. 130; Lahtinen et al., 2005, p. 17; Qian & Lehman, 2017, p. 18; Robins, 2019) dan penerapannya dalam pembentukan program (Lahtinen et al., 2005, p. 17).

Berdasarkan penelitian Ismail et al. (2010, p. 130) tidak efektifnya penggunaan metode pembelajaran konvensional dalam pembelajaran bahasa pemrograman juga merupakan salah satu faktor penyebab kegagalan dalam pembelajaran bahasa pemrograman.

Peneliti lain juga berpendapat penggunaan materi statik seperti buku, catatan, dan slide tampaknya bukan metode yang efektif dalam pengajaran pemrograman komputer (Cheah, 2020, p. 2). Alasan di balik ketidakefektifan bahan ajar statik adalah karena tidak dipersonalisasi untuk siswa, melainkan untuk umum.

Peserta didik akan lebih mudah memahami bahasa pemrograman dengan banyak melakukan *learning-by-doing*, terhadap contoh kasus yang berbeda-beda (Gavrilovic, Arsic, Domazet, & Mishra, 2018, p. 15; Hassinen & Mayra, 2006, p. 119). Menurut VanLehn (2011) pengawasan dan bimbingan oleh pengajar

merupakan cara efektif dalam pembelajaran pemrograman, namun dengan semakin besarnya kelas maka peserta didik yang perlu diawasi dan dibimbing semakin banyak. Sehingga semakin banyak peserta didik semakin kurang efektifnya cara tersebut (Cui, 2016; Kara & Sevim, 2013, p. 112). Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan sistem pembelajaran adaptif yang saat ini telah banyak dikembangkan untuk membantu pengajar dalam memantau kemajuan peserta didik dan membimbing mereka (Gavrilovic et al., 2018, p. 19; Rodríguez, Palomino, Chamoso, Silveira, & Corchado, 2018, pp. 199 - 200; Yuana, Leonardo, & Budiyanto, 2019, p. 153).

Hasil penelitian VanLehn (2011) menunjukkan bahwa pembelajaran adaptif memiliki tingkat keefektifan yang hampir sama dengan *human tutoring*. Sehingga pembelajaran adaptif dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pembelajaran pemrograman. Pembelajaran adaptif mendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Kara & Sevim, 2013, pp. 112 - 113).

Pembelajaran adaptif didefinisikan sebagai pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai perangkat pengajaran atau pembelajaran interaktif, di mana komputer digunakan untuk mengadaptasi penyajian materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik (Kara & Sevim, 2013, p. 111; Verdu, Regueras, & De Castro, 2008, p. 859). Dengan menyesuaikan kebutuhan masing-masing peserta didik kemampuan belajar peserta didik akan semakin meningkat (Rodríguez et al., 2018, p. 209; Verdu et al., 2008, p. 865).

Menurut Shute dan Towle (2003, p. 108) dalam penerapan model pembelajaran adaptif dibagi menjadi empat antara lain *content*, *student*, *instructional*, dan *adaptive machine*.

Model *Student* berisi informasi yang berasal dari penilaian dan tingkat ketrampilan peserta didik. Informasi ini kemudian digunakan oleh sistem untuk memutuskan apa yang harus dilakukan selanjutnya. Model Instruksional model belajar yang memastikan peserta didik mampu menguasai materi dengan bimbingan dalam bentuk penyampaian instruksi yang sesuai sebelum maupun sesudah pembelajaran (Shute & Towle, 2003, pp. 109 - 111).

Dengan menerapkan kedua model pembelajaran adaptif ini sistem mampu untuk mengadaptasi penyajian materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

Dalam pengembangan sistem pembelajaran akan diimplementasi *adaptive learning* pada pembelajaran *python*.

Dalam memilih bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam pembelajaran sebaiknya di pilih berdasarkan kesesuaian pedagogik (Gomes & Mendes, 2007). Bahasa pemrograman yang dipilih harus mudah diingat, tidak terlalu rumit dan cukup jelas untuk memudahkan proses pembelajaran (Gomes & Mendes, 2007; Robins, 2019).

Bahasa pemrograman *python* dipilih karena Sintaksis *Python* yang singkat membantu peserta didik agar tidak terjebak dalam kesalahan sintaksis, sebaliknya memungkinkan peserta didik untuk fokus pada konsep pemrograman tingkat tinggi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah (Alzahrani,

Vahid, Edgcomb, Nguyen, & Lysecky, 2018, p. 86; Enbody, Punch, & McCullen, 2009, p. 117).

Pada akhir 1990-an, Guido van Rossum mengusulkan agar bahasa skrip tingkat tinggi *Python* dapat digunakan dalam pendidikan; dia bahkan menyarankan agar semua orang bisa menguasai pemrograman menggunakan bahasa ini (Mannila, Peltomäki, & Salakoski, 2007, p. 212). Ateeq, Habib, Umer, dan Rehman (2014, p. 69) mengklaim bahwa peserta didik menunjukkan kepuasan dalam pembelajaran bahasa pemrograman *Python*.

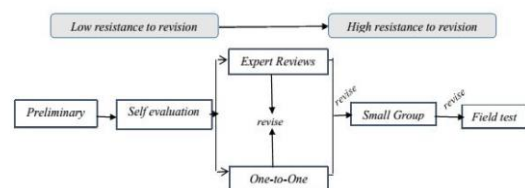
Hal ini diperkuat dengan hasil yang disajikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Mannila et al. (2007, p. 215) menunjukkan bahwa siswa yang belajar pemrograman menggunakan *Python* tidak membuat kesalahan sebanyak mereka yang belajar menggunakan Java.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research & Development*) penelitian *formative* dengan mengadaptasikan metode penelitian pengembangan yang diadaptasi oleh Tessmer (Akker, 1999).

Penelitian ini akan dilakukan di Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret pada tahun 2022. Penentuan subjek penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini akan adalah *purposed sampling* dengan pertimbangan subject pernah mempelajari bahasa pemrograman *Python* sehingga tahu tentang apa yang dibutuhkan selama pembelajaran. Subjek akan di ambil dari

mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan. Lima Subjek penelitian dengan *purposed sampling* akan digunakan untuk uji validasi *one-to-one*. Untuk uji validasi *expert* subjek penelitian adalah 2 orang dosen ahli pemrograman. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kuisioner, studi kepustakaan dan dokumentasi. Gambar 1 merupakan gambaran tahapan penelitian R&D penelitian *formative*.



Gambar 1. Tahapan Penelitian R&D Penelitian *Formative*

### 1. Tahap *preliminary*

Dilakukan beberapa analisis yaitu: analisis materi, dan analisis fungsional.

### 2. Tahap *self evaluation*

Dilakukan observasi dan studi literature yang bertujuan untuk melihat bagaimana cara kerja sistem pembelajaran yang telah dikembangkan sebelumnya seperti *w3school*, *Python Tutor*, *CodeRunner* dan analisis materi yang akan digunakan dalam pembelajaran. Yang akan dijadikan acuan dalam pembuatan *prototype*.

### 3. Uji validasi atau uji kelayakan sistem pembelajaran

Uji validasi dilakukan oleh 2 pakar (*expert review*) dan peserta didik (*one-to-one*) yang terdiri dari minimal 5 peserta didik dan dilaksanakan secara paralel. Hasil dari pengujian tersebut akan kemudian akan di analisis.

Dalam memvalidasi atau menguji kelayakan hasil pengembangan media pembelajaran, instrumen penelitian ini mengadaptasikan aspek penilaian dari Afandi (2015, p. 82). Berikut aspek penilaian yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Aspek Penilaian Validasi Media Pembelajaran

No	Aspek Penilaian
1	Penyajian Tampilan
2	Kejelasan media yang disampaikan
3	Kesesuaian media pembelajaran dengan isi konten materi pembelajaran
4	Petunjuk penggunaan media pembelajaran
5	Kesesuaian media pembelajaran dengan karakteristik mahasiswa
6	Kesesuaian Karakteristik Pembelajaran Adaptif

Hasil data yang diperoleh dari lembar validasi nantinya akan dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran untuk digunakan. Data yang sudah di peroleh dan di olah sebagai bentuk analisis, selanjutnya dipresentasikan dalam bentuk yang dapat dipahami (Kumar, 2011) ke dalam laporan. Teknik analisis data yang akan digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data deskriptif kuantitatif, yang mana hasil data merupakan data angka yang kemudian di olah dan kemudian dijabarkan hasil penemuannya menjadi data deskriptif. Setiap butir kuisisioner nantinya akan diberikan skor yang didasari pada skala *Likert* dengan rentang skor mulai dari 1 sampai 4 dengan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Butir Kuisisioner

Skor	Keterangan
1	Sangat Tidak Baik
2	Tidak Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

Hasil data yang diperoleh akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus yang diadaptasi dari Ridwan dan Sunarto (Afandi, 2015, p. 81), berikut :

$$X = \frac{\sum x_1 + \sum x_2}{n}$$

Keterangan:

$X$  = Penilaian Media Pembelajaran Adaptif

$x_1$  = Penilaian validator *expert*

$x_2$  = Penilaian validator *one-to-one*

$n$  = Jumlah validator

Hasil perhitungan yang sudah dilakukan akan menentukan apakah media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat digunakan atau tidak. Berikut kriteria penilaian validasi media pembelajaran menggunakan indikator penilaian dari (Afandi, 2015, p. 82) :

Tabel 3. Penilaian Validasi Media Pembelajaran

Rentang Nilai	Keterangan
0 – 1	Media tidak dapat digunakan
1 – 2	Media memerlukan konsultasi dan revisi
2 – 3	Media dapat digunakan dengan sedikit revisi
3 – 4	Media dapat digunakan

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Desain aplikasinya

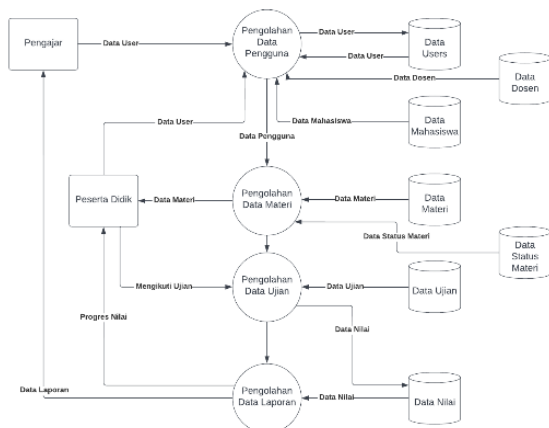
Alur proses pada sistem pembelajaran ini akan mengadaptasi pembelajaran adaptif. juga menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) untuk menampilkan aliran data pada sistem, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk menampilkan hubungan atau relasi antar entitas.

Gambar 2 sampai gambar 6 adalah rancangan *Data Flow Diagram* (DFD) dari sistem pembelajaran adaptif.



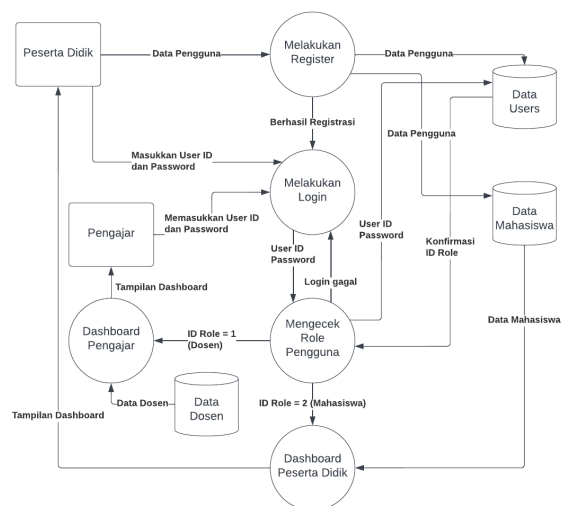
Gambar 2. Diagram Konteks

Konsep dari sistem pembelajaran adaptif digambarkan secara umum pada Diagram Konteks yang mengacu pada proses yang dilakukan sistem pembelajaran secara keseluruhan.



Gambar 3. DFD Level 0

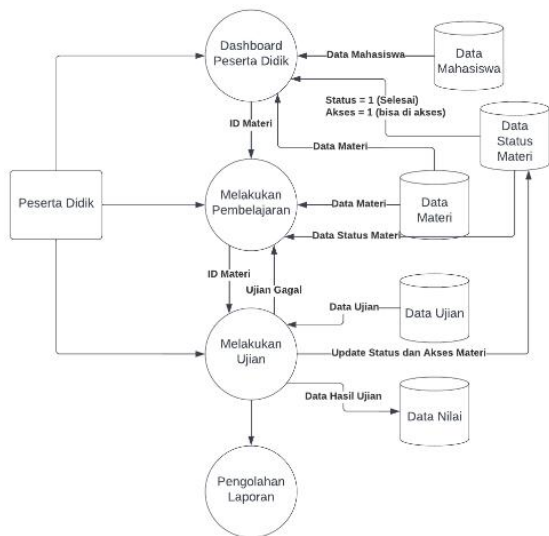
Gambar 3 menjabarkan, alur proses pengelolaan data pengguna, pengelolaan data materi, pengelolaan data ujian, serta pengelolaan data laporan.



Gambar 4. DFD Level 1 Pengolahan Data Pengguna

Gambar 4 merupakan DFD Level 1 yang menggambarkan proses pengolahan data pengguna. Pengelolaan data pengguna mencakup 5 proses, yang pertama proses melakukan registrasi data pengguna bagi peserta didik yang belum mendaftar kalau sudah berhasil peserta didik bisa langsung melanjutkan ke proses melakukan *login* jika gagal maka harus melakukan proses melakukan registrasi ulang. Proses melakukan *login* pengguna (peserta didik dan pengajar) diminta untuk memasukkan data *User ID* dan *Password* jika benar maka akan dilanjutkan ke proses mengecek *role* pengguna. Pada proses mengecek *role* pengguna apabila *role* pengguna adalah 1 maka sistem pembelajaran akan melanjutkan ke proses *dashboard* pengajar, sedangkan apabila *role* pengguna adalah 2 maka akan dilanjutkan ke proses *dashboard* peserta didik. Semua proses yang dilakukan untuk pengelolaan data pengguna dilakukan pada saat pengguna dalam kondisi belum *login* ke sistem pembelajaran, kecuali pada proses *dashboard* pengajar dan *dashboard* peserta didik.

Proses melakukan *login* dan pengecekan *role* pengguna dilakukan untuk mendapatkan *session* otentikasi untuk masuk ke dalam sistem pembelajaran adaptif, proses pengecekan *role* akan mengakses data peserta didik dan pengajar dengan memberikan nilai balik (*return*) otentikasi pada pengguna sesuai dengan *role* yang dipunya oleh pengguna.

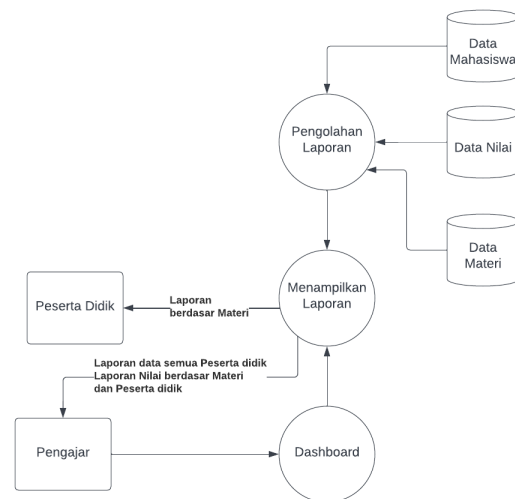


Gambar 5. DFD Level 1 Pengolahan Data Materi dan Ujian

Gambar 5 merupakan DFD Level 1 yang menggambarkan proses dari *Dashboard* peserta didik, peserta didik melakukan pembelajaran, hingga peserta didik melakukan ujian yang kemudian dilanjutkan proses pengolahan laporan yang akan dibahas pada gambar 6. Pengelolaan materi, dan ujian ini juga menginterpretasikan salah satu model dalam pembelajaran adaptif yaitu model Instruksional. Data yang diolah berupa data peserta didik, beserta progress yang dilakukan peserta didik selama pembelajaran. Sistem juga akan merekam jumlah percobaan yang dilakukan peserta didik pada suatu ujian materi untuk mengetahui progres dan pada percobaan ke berapakah peserta didik mulai berhasil

menjawab soal dengan benar dari materi yang disajikan.

Data yang diperoleh dari keseluruhan ini akan disimpan dalam basis data untuk dijadikan laporan nilai dan progres peserta didik pada proses selanjutnya, yaitu proses pengelolaan data laporan.



Gambar 6. DFD Level 1 Proses Pengolahan Laporan

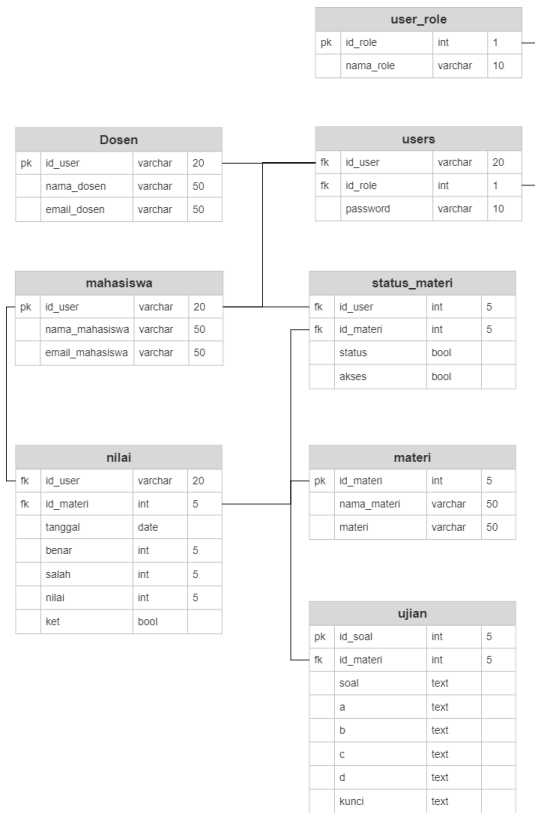
Gambar 6 merupakan gambaran DFD Level 1 yang menggambarkan proses pengelolaan data laporan. Pengelolaan data laporan akan menginterpretasikan model pembelajaran adaptif yaitu model siswa, dimana peserta didik dapat memantau sampai dimana progres mereka dalam belajar pemrograman *Python*. Baik peserta didik dan pengajar akan mendapat data laporan namun dalam tingkat akses yang berbeda. Pada pengajar akses yang didapat yaitu laporan dari data semua peserta didik, dan Laporan Nilai berdasarkan materi dan peserta didik secara detail. Sedangkan pada peserta didik, akses yang didapat berdasarkan dari nilai yang hanya masing – masing peserta didik dapatkan.



Gambar 7. ERD Sistem Pembelajaran Python

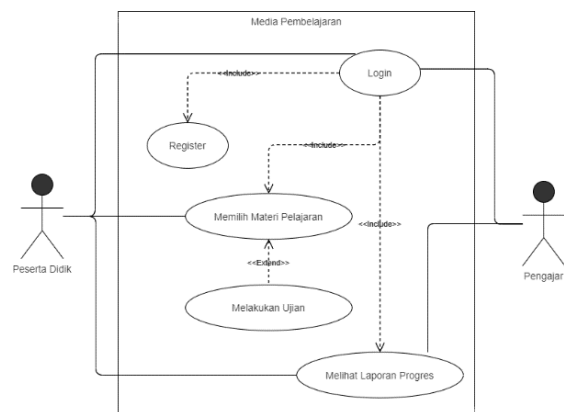
Sistem pembelajaran adaptif yang dikembangkan memiliki 8 entitas, yaitu, *users*, *user\_role*, *dosen*, *mahasiswa*, *materi*, *status\_materi*, *ujian*, dan *nilai*. Entitas *users* digunakan untuk menyimpan data pengguna dari pengajar dan peserta didik, entitas *user\_role* digunakan untuk menyimpan nama *roles* yang ada pada sistem pembelajaran, yaitu pengajar dan peserta didik. Entitas *Dosen* adalah entitas dari *users* yang digunakan untuk menyimpan data pengguna dengan *roles* sebagai pengajar. Sedangkan entitas *mahasiswa* adalah entitas dari *users* yang digunakan untuk menyimpan data pengguna dengan *roles* sebagai peserta didik. Entitas *status\_materi* digunakan untuk menyimpan progres belajar peserta didik dan berapa materi yang sudah bisa diakses oleh peserta didik. Entitas *materi* digunakan untuk menyimpan nama materi dan materi yang terdapat di dalam sistem pembelajaran. Entitas *Ujian* digunakan untuk menyimpan soal ujian beserta jawaban dan kunci jawaban setiap materi yang terdapat pada sistem pembelajaran. Sedangkan entitas *nilai* digunakan untuk mencatat progres nilai dan menghitung percobaan peserta didik dalam menyelesaikan materi.

Berdasarkan rancangan ERD yang dibuat, bentuk relasi tabel yang digunakan pada sistem pembelajaran adaptif dijelaskan pada Gambar 8



Gambar 8. Relasi Tabel Database Sistem Pembelajaran Adaptif

### Alur penggunaan aplikasi



Pada gambar diatas disajikan gambaran alur kerja sistem pembelajaran menggunakan use case diagram. Sistem pembelajaran adaptif ini memiliki dua tipe pengguna yaitu peserta didik dan pengajar. Fungsionalitas yang disajikan untuk pengguna peserta didik adalah



melakukan registrasi dan *login* (otentikasi pengguna), melakukan pembelajaran, sampai dengan melakukan ujian, serta melihat laporan progres. Pada proses pembelajaran sampai melakukan ujian akan disajikan fungsional dengan pendekatan model pembelajaran adaptif model siswa, dan Instruksional.

Sedangkan fungsionalitas yang dikembangkan untuk pengguna pengajar adalah melakukan otentikasi pengguna, dan melihat laporan progres peserta didik dan perolehan nilai pada setiap pembelajarannya.

### Tampilan sistem pembelajaran yang dibuat

Berikut merupakan tampilan sistem pembelajaran yang sudah dibuat :

#### 1. Halaman Utama Sistem Pembelajaran

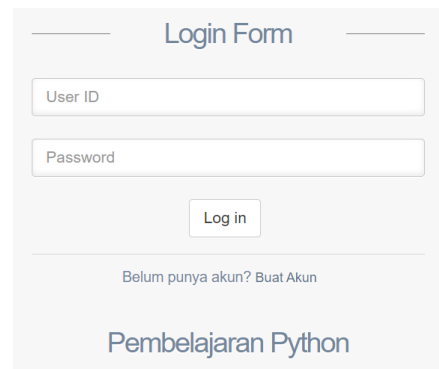
Halaman awal dari sistem pembelajaran adaptif ini yaitu halaman *welcome*, halaman *login*, dan halaman registrasi yang ditampilkan pada gambar 9 sampai 12.



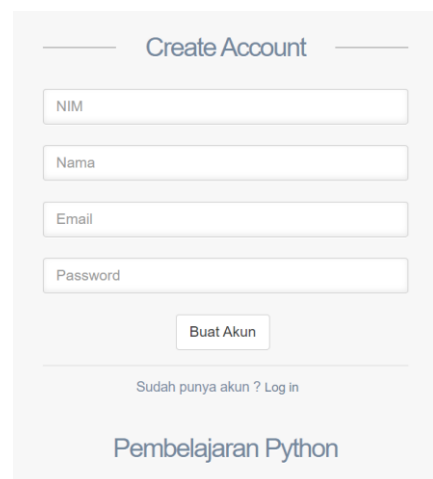
Gambar 9. Halaman Welcome



Gambar 10. Halaman Welcome Get Started



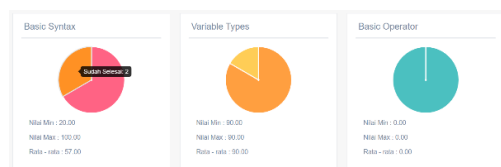
Gambar 11. Halaman Login



Gambar 12. Halaman Register

#### 2. Implementasi Sistem Pembelajaran dengan Role Pengguna sebagai Pengajar

Bentuk implementasi sistem pembelajaran dengan *role* sebagai pengajar meliputi halaman *dashboard*, halaman materi yang akan menampilkan laporan progres perolehan nilai peserta didik per materi, dan halaman mahasiswa yang akan menampilkan data peserta didik yang menggunakan sistem pembelajaran dan progress pembelajaran peserta didik selama menggunakan sistem pembelajaran.



Gambar 13. Halaman Dashboard Pengajar

No	Nilai	Nama	Status Materi	Nilai Min	Nilai Max	Rata-rata
1	K3521002	Nisa Aqsha Darmawati	Belum Selesai	20.00	100.00	60.00
2	K3521003	Priska Nurul Laila	Belum Selesai	20.00	20.00	20.00
3	K3521004	Zenna Aninda Samudra	Belum Selesai	20.00	50.00	35.00
4	K3521011	Zahra Fatha Nazra	Belum Selesai	20.00	20.00	20.00
5	K3521003	Ryan Bagas Dwi Prasetyo	Sudah Selesai	20.00	90.00	55.00
6	K3521003	Muhammad Laksana Amey	Belum Selesai	20.00	40.00	30.00

Gambar 14. Halaman Materi

Pada halaman ini akan ditampilkan halaman per materi yang akan menampilkan laporan status materi peserta didik apakah peserta didik sudah menyelesaikan materi tersebut atau belum, nilai minimal, nilai maksimal, dan rata – rata yang didapat dari hasil ujian yang dilakukan oleh peserta didik.

No	Nilai	Nama Mahasiswa	Email	Materi yang dipelajari	Detail
1	K3521002	Nisa Aqsha Darmawati	nisa.aqsha@syndicate.com	Basic Operator	Detail
2	K3521003	Priska Nurul Laila	priska.nurullaila@syndicate.com	Basic Syntax	Detail
3	K3521003	Muhammad Dzikwan Mulya	mdzikwan@syndicate.com	Basic Syntax	Detail
4	K3521003	Ryan Bagas Dwi Prasetyo	ryan.bagas@syndicate.com	Variable Types	Detail
5	K3521003	Zenna Aninda Samudra	zenna.aninda@syndicate.com	Basic Syntax	Detail
6	K3521003	Zahra Fatha Nazra	zahra.fatha@syndicate.com	Basic Syntax	Detail

Gambar 15. Halaman Mahasiswa

Pada halaman mahasiswa akan ditampilkan data peserta didik yang mengikuti pembelajaran dan materi yang sedang dipelajari. Selain itu kita dapat melihat data laporan nilai ujian setiap materi dan berapa banyak percobaan sampai peserta didik dapat menuntaskan pembelajaran dengan memilih fitur cek.

No	Nama Materi	Tanggal	Benar	Salah	Keseng	Nilai	Ket
1	Basic Syntax	2025-06-20 04:50:08	3	7	0	30	Belum Selesai
2	Basic Syntax	2022-05-20 04:50:42	9	2	0	90	Lulus

Gambar 16. Halaman Laporan Nilai Mahasiswa

### 3. Implementasi Sistem Pembelajaran dengan Role Pengguna sebagai Peserta Didik

Bentuk implementasi sistem pembelajaran dengan *role* sebagai peserta

didik meliputi halaman *dashboard* yang menampilkan progres pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik, halaman profil yang akan menampilkan data peserta didik, halaman materi yang menampilkan data seluruh materi, serta halaman *live-code* dimana peserta didik dapat mencoba kode secara langsung pada sistem pembelajaran Python ini.

PROGRESS BELAJAR		
BASIC SYNTAX	VARIABLE TYPES	BASIC OPERATOR
0%	75%	75%
Klik di sini	Klik di sini	Klik di sini

Gambar 17. Halaman Dashboard Peserta Didik

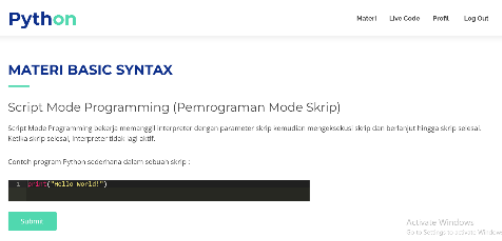
Halaman ini akan ditampilkan pada saat peserta didik berhasil melakukan *login*. Pada halaman ini peserta didik dapat melihat progres pembelajaran pada tiap materi yang telah dilakukan oleh peserta didik. Fitur ini merupakan penerapan model pembelajaran adaptif dengan model pendekatan siswa.

PELAJARAN YANG TERSEDIA		
Basic Syntax	Variable Types	Basic Operator
0%	75%	75%
Klik di sini	Klik di sini	Klik di sini

Gambar 18. Halaman Materi

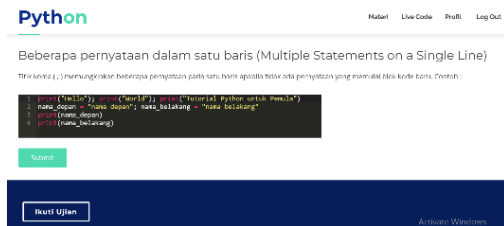
Gambar 18 menampilkan Halaman materi yang merupakan halaman untuk menyajikan materi yang akan dipelajari oleh peserta didik selama proses pembelajaran. Materi akan dibagi menjadi 2 jenis yang bisa diakses dan belum bisa diakses oleh peserta didik.

Materi yang bisa diakses dapat dipilih dan akan disajikan pada sistem pembelajaran seperti gambar 18 dibawah :



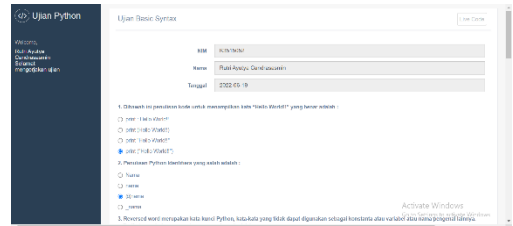
Gambar 19. Tampilan Materi berbasis teori dilengkapi dengan *Live-code*

Gambar 19 merupakan tampilan materi yang memiliki penjelasan teoritis dan contoh latihan *live-code* yang akan melatih tingkat pemahaman peserta didik dalam memahami konsep-konsep pemrograman serta akan meningkatkan pengalaman peserta didik dalam berinteraksi dengan kode. Dimana peserta didik dapat mencoba contoh latihan *live-code* tersebut secara langsung pada halaman materi tersebut.



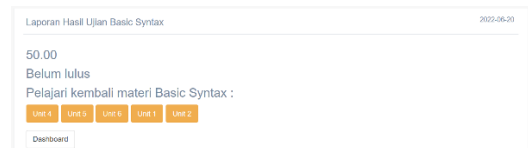
Gambar 20. Tampilan Akhir Pembelajaran Suatu Materi

Pada akhir pembelajaran suatu materi maka peserta didik akan diminta untuk melakukan ujian untuk melihat tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang ditampilkan. Jika peserta didik dianggap telah memiliki tingkat pemahaman yang telah dihendaki maka peserta didik akan diberikan akses untuk materi selanjutnya.



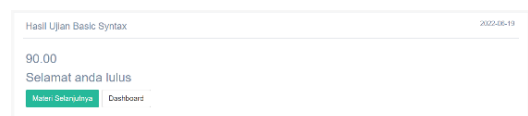
Gambar 21. Tampilan Halaman Ujian

Pada fitur ujian ini akan menggunakan pendekatan model yang ada pada pembelajaran adaptif, yaitu model instruksional. Sesuai dengan pengertian dari Shute dan Towle (2003), yaitu penyampaian materi dengan bentuk instruksi yang sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Sistem pembelajaran adaptif yang dikembangkan dalam penelitian ini, dapat memberikan respon sesuai dengan hasil yang didapat setelah peserta didik melakukan ujian.



Gambar 22. Tampilan Apabila Peserta Didik yang Belum Lulus Ujian

Gambar diatas menunjukkan bahwa peserta didik belum memahami materi yang dijabarkan pada Sistem pembelajaran sesuai dengan standar yang diharapkan, maka sistem secara otomatis akan menginstruksikan peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang berhubungan dengan ujian yang dikerjakan oleh peserta didik.



Gambar 2 Tampilan Lulus Ujian

Gambar diatas menunjukkan bahwa peserta didik sudah menyelesaikan ujian sesuai standar yang diharapkan, sehingga peserta didik secara otomatis akan diinstruksikan oleh Sistem untuk melanjutkan proses pembelajaran ke materi selanjutnya.

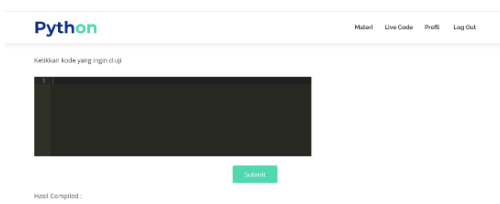


Gambar 3. Halaman Profil

Halaman Profil menampilkan data mahasiswa berupa *ID User*, Nama *User*, Progres Pembelajaran secara keseluruhan dan *Email User*. Selain data mahasiswa halaman Profil juga menampilkan laporan riwayat ujian berdasar materi seperti pada gambar 22. Fitur ini digunakan sebagai pemantau progres peserta didik dalam pengerjaan ujian dan pada percobaan beberapa peserta didik berhasil menyelesaikan pembelajaran yang merupakan penerapan model pembelajaran adaptif model siswa.

No	Nama Materi	Tanggal	Benar	Salah	Kosong	Nilai	Ket
1	Basi: Syntax	19/06/2022	13	0	3	100	Lulus
2	Basi: Syntax	19/06/2022	7	3	3	70	Belum Lulus
3	Basi: Syntax	19/06/2022	5	5	3	50	Belum Lulus

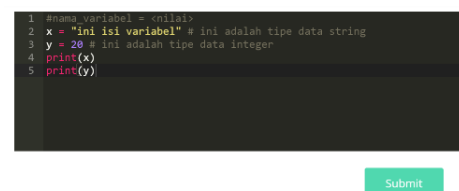
Gambar 4. Fitur Laporan Riwayat Ujian



Gambar 24. Halaman *Live-code*

Pada halaman *live-code* ini peserta didik dapat melakukan latihan dalam penulisan kode pemrograman langsung pada sistem pembelajaran.

Sistem pembelajaran adaptif yang dikembangkan dalam penelitian ini, dapat memberikan respon sesuai dengan bentuk kesalahan setelah peserta didik melakukan latihan pada *live-code*. Berikut bentuk respon yang dapat ditampilkan oleh sistem pembelajaran.



Hasil Compiled :  
Code Compiled Successfully  
ini isi variabel  
20

Gambar 5. Menunjukkan Bahwa Kode yang di-Compiled Benar

Gambar 26 diatas menunjukkan bahwa kode yang dituliskan peserta didik telah benar, sehingga program dapat berjalan dan dapat ditampilkan dengan benar seperti yang ditampilkan pada bagian hasil *compiled*.

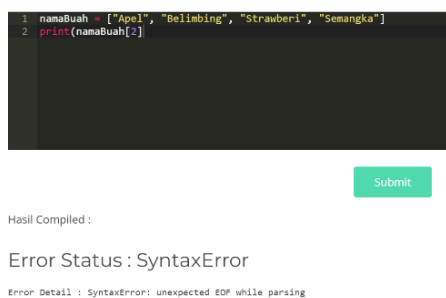


Hasil Compiled :  
Error Status : TypeError  
Error Detail : TypeError: list indices must be integers or slices, not str

Gambar 6. Menunjukkan Bahwa Kode yang di-Compiled Memiliki Kesalahan Tipe

Gambar 27 diatas menunjukkan kesalahan tipe pada saat peserta didik

melakukan *submit*, sistem pembelajaran secara otomatis akan memberikan detail kesalahan yang dibuat oleh peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengetahui kesalahan yang terdapat pada kode yang di *submit*.



```
1 namaBuah = ["Apel", "Belimbing", "Strawberi", "Semangka"]
2 print(namaBuah[2])
```

Submit

Hasil Compiled :

Error Status : SyntaxError

Error Detail : SyntaxError: unexpected EOF while parsing

Gambar 7. Menunjukkan Bahwa Kode yang Di-Compiled Memiliki Kesalahan Sintaks

Gambar 28 diatas menunjukkan kesalahan sintaks pada saat peserta didik melakukan *submit*, sistem pembelajaran secara otomatis akan memberikan detail kesalahan yang dibuat oleh peserta didik, sehingga peserta didik dapat mengetahui kesalahan yang terdapat pada kode yang di *submit*.

### Implementasi pembelajaran adaptif pada sistem pembelajaran

Konsep yang ada pada sistem pembelajaran adaptif untuk pemrograman Python yang dikembangkan pada penelitian ini menggunakan pendekatan model adaptif seperti model siswa, dan instruksional (Kara & Sevim, 2013). Beberapa pendekatan tersebut diterapkan dalam fitur sistem pembelajaran yang dijabarkan melalui penjelasan berikut:

1. Pendekatan model siswa yang diterapkan pada sistem pembelajaran adaptif yang dikembangkan pada penelitian ini ditampilkan pada fitur laporan dimana peserta didik dan pengajar mampu memantau progres perolehan nilai selama melakukan pembelajaran dengan sistem pembelajaran, selain itu sistem juga mampu melacak pada bagian materi atau topik mana yang sudah dikuasai maupun belum bisa dikuasai oleh peserta didik.
2. Pendekatan model instruksional yang diterapkan pada sistem pembelajaran adaptif yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada instruksi yang diarahkan oleh sistem untuk mempelajari materi yang telah bisa diakses dan sistem akan menunjukkan materi yang perlu dipelajari sesuai kemampuan peserta didik yang diperoleh berdasar hasil ujian.

### Evaluasi

- a. Pengujian *black-box* dengan fungsionalitas sebagai aspek uji yang terdapat pada sistem pembelajaran apakah dapat berkerja dengan baik atau tidak. Perolehan data dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Data hasil uji *Black-Box*

No.	Fungsionalitas	Hasil yang diharapkan	Checklist
<b>A. Autentifikasi</b>			
1	Register	Melakukan registrasi pengguna sebagai Peserta didik	Ya
2	Login	<i>login</i> pengguna sebagai Pengajar	Ya
		<i>login</i> pengguna sebagai Peserta didik	Ya
<b>B. Pengajar</b>			
<b>1. Manajemen Data Laporan</b>			
a	Melihat Data Peserta didik	Menampilkan seluruh data peserta didik yang terdaftar	Ya
b	Melihat Detail peserta didik	Menampilkan detail perolehan nilai peserta didik yang dipilih	Ya
c	Melihat Data Nilai berdasarkan Materi	Menampilkan perolehan rata-rata nilai per materi	Ya
		Menampilkan perolehan nilai peserta didik per materi	Ya
d	Melihat Data Nilai berdasarkan Ujian	Menampilkan detail perolehan nilai dan bentuk kesalahan peserta didik per ujian	Ya
<b>C. Peserta didik</b>			
<b>1. Manajemen Latihan Peserta didik</b>			
a	Kesesuaian Level	Menampilkan sistem sesuai dengan kemampuan peserta didik	Ya
b	<i>Live-code</i>	fitur <i>Live-code</i> dimana peserta didik dapat menguji coba <i>code</i>	Ya
c	Memilih Materi	Menampilkan materi yang dapat dipilih oleh peserta didik	Ya
d	Melihat Latihan	Menampilkan latihan yang ada pada materi	Ya
e	Mengerjakan Ujian	Mal dengan pilihan jawaban	Ya
		Memberikan soal analisa kode program	Ya
f	Timbal Balik Hasil Ujian	Menampilkan bentuk kesalahan dari ujian yang dikerjakan oleh peserta didik	Ya
		Menampilkan pencapaian yang diperoleh peserta didik	Ya
		Menginstruksikan peserta didik untuk mempelajari materi yang sesuai berdasar hasil yang didapat dari ujian	Ya
g	Mengaktifkan Materi Selanjutnya	Menampilkan materi ke tingkat berikutnya apabila peserta didik telah mencapai skor 80 pada ujian tersebut	Ya
<b>2. Manajemen data Laporan</b>			
a	Melihat Hasil Ujian	Menampilkan semua perolahan nilai peserta didik per materi	Ya
		Menampilkan detail perolehan nilai peserta didik	Ya

Berdasarkan hasil pengujian dengan instrumen *Black-Box* pada Tabel 1, semua fungsionalitas yang terdapat pada sistem pembelajaran adaptif dapat bekerja dengan baik (valid).

b. Data Hasil Uji Validasi *Prototype* Sistem Pembelajaran Adaptif

Data yang diperoleh saat pengujian *prototype* sistem pembelajaran dilihat untuk mengetahui validasi dari sistem pembelajaran yang telah dikembangkan. Penelitian ini menggunakan instrument penelitian oleh (Afandi, 2015) yang telah teruji dan disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

Tabel 2. Data Hasil Uji Validasi

No	Aspek penilaian	Validator							Rata – rata aspek
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	
1	Penyajian Tampilan	3.57	3.43	3.43	4.00	3.14	3.00	3.57	3.45
2	Kejelasan sistem pembelajaran yang disampaikan	3.80	3.40	3.00	3.80	3.60	2.40	4.00	3.43
3	Kesesuaian sistem pembelajaran dengan isi konten materi pembelajaran	3.33	2.67	2.67	3.67	3.33	2.67	3.33	3.10
4	Petunjuk penggunaan sistem pembelajaran	3.57	3.29	3.43	3.86	3.00	2.29	3.71	3.31
5	Kesesuaian sistem pembelajaran dengan karakteristik mahasiswa	3.50	3.00	4.00	3.00	3.50	3.00	3.00	3.29
6	Indikator Penilaian Adaptive System Berdasarkan Karakteristik Pembelajaran Adaptive	3.25	3.25	3.50	3.50	3.00	2.50	3.25	3.18
Rata-rata nilai vaidator		3.50	3.17	3.34	3.64	3.26	2.64	3.48	
Total rata-rata		3.29							

Hasil uji validasi sistem pembelajaran pemrograman *Python* disajikan pada Tabel 2, berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji validitas memperoleh nilai rata – rata sebesar 3.29. Berdasarkan tabel 3 kriteria penilaian, maka sistem pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sistem pembelajaran yang dapat digunakan (valid). Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pembelajaran adaptif

layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran pemrograman *Python*.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

Berdasarkan uraian dan temuan yang diperoleh dalam penelitian ini dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut: Pengembangan sistem pembelajaran adaptif pemrograman dalam pembelajaran bahasa

pemrograman *python* dinyatakan valid oleh validator. Sistem mampu memberikan tidak hanya materi tetapi tempat untuk melakukan latihan pembuatan program sehingga meningkatkan keefektifan dalam mempelajari bahasa pemrograman. Dengan menerapkan pembelajaran adaptif, sistem mampu memberikan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa sehingga kemampuan belajar peserta didik akan semakin meningkat. Sistem pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti dapat mendukung pembelajaran bahasa pemrograman *python*.

#### **Saran**

1. Penelitian ini hanya mengimplementasikan model pendekatan adaptif siswa, dan instruksional pada media pembelajaran adaptif yang dikembangkan. Selanjutnya dapat dipelajari lebih banyak informasi mengenai media pembelajaran adaptif yang lain sehingga mampu menciptakan media pembelajaran adaptif dengan model pendekatan lain.
2. Bentuk penyampaian materi, yang disampaikan pada media pembelajaran adaptif yang dikembangkan terbatas pada materi teori yang tertulis dan contoh kode. Untuk penelitian selanjutnya dapat diberi tambahan varian materi seperti menggunakan video, audio, gambar, ilustrasi ringan, maupun ringkasan yang lebih interaktif

yang mudah dipahami oleh peserta didik.

3. Belum adanya *pretest* dan latihan soal pada setiap unit materi, sehingga media pembelajaran belum dapat menentukan tingkat pengetahuan awal peserta didik mengenai pembelajaran pemrograman Python. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur tersebut untuk pengoptimalan implementasikan model pendekatan adaptif.

Media pembelajaran Python belum memiliki fitur menambah, mengedit, dan menghapus data pengajar, peserta didik, dan materi. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur tersebut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afandi, R. (2015). Pengembangan media pembelajaran permainan ular tangga untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan hasil belajar IPS di sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 1, 77-89. doi:<https://doi.org/10.22219/jinop.v1i1.2450>
- Akker, J. V. D. (1999). Principles and methods of development research. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 1-14. doi:[https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_1)
- Altadmri, A., & Brown, N. C. C. (2015). *37 Million Compilations*. Paper presented at the Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. doi:<https://doi.org/10.1145/2676723.2677258>
- Alzahrani, N., Vahid, F., Edgcomb, A., Nguyen, K., & Lysecky, R. (2018). *Python Versus C++*. Paper presented at the



- Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '18. doi:<https://doi.org/10.1145/3159450.3160586>
- Ateeq, M., Habib, H., Umer, A., & Rehman, M. U. (2014). *C++ or Python? Which One to Begin with: A Learner's Perspective*. Paper presented at the 2014 International Conference on Teaching and Learning in Computing and Engineering. doi:<https://doi.org/10.1109/LaTiCE.2014.20>
- Bosse, Y., & Gerosa, M. A. (2017). Why is programming so difficult to learn? *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41(6), 1-6. doi:<https://doi.org/10.1145/3011286.3011301>
- Bruhn, R. E., & Burton, P. (2003). An Approach to Teaching Java Using Computers. *SIGCSE Bulletin*, 35, 94 - 99. doi:<https://doi.org/10.1145/960492.960537>
- Cheah, C. S. (2020). Factors Contributing to the Difficulties in Teaching and Learning of Computer Programming: A Literature Review. *Contemporary Educational Technology*, 12(2). doi:<https://doi.org/10.30935/cedtech/8247>
- Cui, L. (2016). *Research on Educational Reform of Java Programming*. doi:<https://doi.org/10.2991/mcei-16.2016.147>
- Ebert, M., & Idea, A. G. (2017). Increase Active Learning in Programming Courses. *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 848-851. doi:<https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7942946>
- Enbody, R. J., Punch, W., & McCullen, M. (2009). Python CS1 as Preparation for C++ CS2. *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education - SIGCSE '09*, 41. doi:<https://doi.org/10.1145/1508865.1508907>
- Gavrilovic, N., Arsic, A., Domazet, D., & Mishra, A. (2018). Algorithm for adaptive learning process and improving learners' skills in Java programming language. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(5), 1362-1382. doi:<https://doi.org/10.1002/cae.22043>
- Gomes, A., & Mendes, A. (2007). An environment to improve programming education. *ACM International Conference Proceeding Series*, 285. doi:<https://doi.org/10.1145/1330598.1330691>
- Hassinen, M., & Mayra, H. (2006). Learning programming by programming. *Proceedings of the 6th Baltic Sea conference on Computing education research Koli Calling 2006 - Baltic Sea 06*. doi:<https://doi.org/10.1145/1315803.1315824>
- Ismail, M., Ngah, N., & Umar, I. (2010). Instructional strategy in the teaching of computer programming: A need assessment analyses. *The Turkish Online J Edu Technol*, 9.
- Kara, N., & Sevim, N. (2013). Adaptive Learning Systems: Beyond Teaching. *Contemporary Educational Technology*, 108-120. doi:<https://doi.org/10.30935/cedtech/6095>
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology A Step-by-Step Guide for Begginers (3rd ed.)*. London: SAGE.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H.-M. (2005). A Study of the Difficulties of Novice Programmers. *Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education - ITiCSE 05*, 14-18. doi:<https://doi.org/10.1145/1067445.1067453>
- Mannila, L., Peltomäki, M., & Salakoski, T. (2007). What about a simple language? Analyzing the difficulties in learning to program. *Computer Science Education*, 16(3), 211-227. doi:<https://doi.org/10.1080/08993400600912384>
- Qian, Y., & Lehman, J. (2017). Students' Misconceptions and Other Difficulties in Introductory Programming. *ACM Transactions on Computing Education*, 18(1), 1-24. doi:<https://doi.org/10.1145/3077618>
- Ramirez-Lopez, A., & Muñoz, D. F. (2015). Increasing Practical Lessons and Inclusion of Applied Examples to

- Motivate University Students during Programming Courses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 552-564.  
doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.510>
- Robins, A. (2019). Novice programmers and introductory programming. *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*, Cambridge Handbooks in Psychology, 327-376.  
doi:<https://doi.org/10.1017/9781108654555.013>
- Rodríguez, S., Palomino, C. G., Chamoso, P., Silveira, R. A., & Corchado, J. M. (2018). How to Create an Adaptive Learning Environment by Means of Virtual Organizations. In *Learning Technology for Education Challenges* (pp. 199-212).  
doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-95522-3\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95522-3_17)
- Shute, V., & Towle, B. (2003). Adaptive E-Learning. *Educational Psychologist*, 105-114.  
doi:[https://doi.org/10.1207/S15326985EP3802\\_5](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3802_5)
- VanLehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.  
doi:<https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369>
- Verdu, E., Regueras, L., & De Castro, J. P. (2008). An analysis of the Research on Adaptive Learning: The Next Generation of E-Learning. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 5, 859-868.
- Yuana, R. A., Leonardo, I. A., & Budiyo, C. W. (2019). Remote interpreter API model for supporting computer programming adaptive learning. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17, 153-161. doi:<https://doi.org/10.12928/telkomnika.v17i1.11585>