

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA MATERI DASAR-DASAR PEMROGRAMAN PYTHON DENGAN METODE TUTORIAL

Harja Santana Purba^a, Ahmad Riduan^a, R Ati Sukmawati^a, Muhammad Hifdzi Adini^a,
Nuruddin Wiranda^a, Muhammad Maulana^a

^aPendidikan Komputer, FKIP Universitas Lambung Mangkurat

Email korespondensi: harja.sp@ulm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman Python dengan metode tutorial. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk menilai kelayakan media yang dikembangkan merujuk pada kriteria validitas, kepraktisan dan keefektifan. Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah Research and Development (R&D) dengan mengikuti model pengembangan ADDIE. Uji coba dilakukan secara luring kepada 87 orang mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP ULM angkatan 2021. Instrumen pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar validasi materi, lembar validasi media, angket respon mahasiswa dan instrumen tes hasil belajar. Teknik yang digunakan untuk menganalisis data adalah metode statistika deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman python dengan metode tutorial yang dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Trinket, Javasript, Firebase, Canva, Capcut, Sublime Text 3, Draw IO dan Netlify. Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dinyatakan valid ditinjau dari nilai validitas materi dan validitas media dengan kriteria validitas sangat tinggi; praktis ditinjau dari hasil respon mahasiswa dengan kriteria sangat praktis; efektif ditinjau dari skor rata-rata N-Gain 0,80 dengan kriteria sangat efektif. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis web interaktif untuk materi dasar-dasar pemrograman python menggunakan metode tutorial dinilai sebagai pilihan yang tepat dan siap digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Dasar Pemrograman Python, Metode Tutorial, Research and Development, ADDIE.

PENDAHULUAN

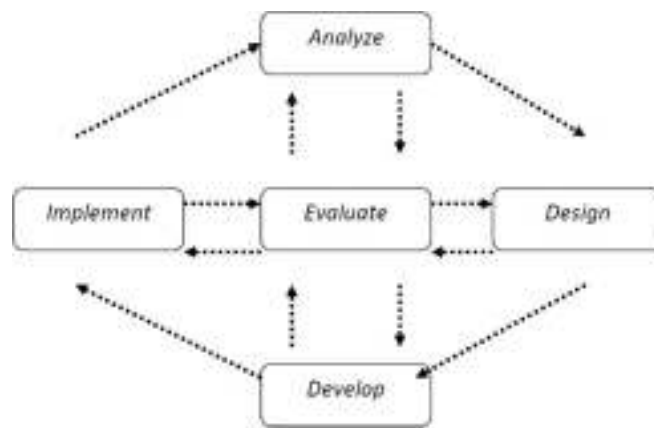
Python adalah bahasa pemrograman yang populer saat ini, dan dapat diimplementasikan untuk banyak keperluan, mulai dari membuat web, *data science*, *data mining*, *deep learning* hingga *machine learning*. Sehingga sangat direkomendasikan untuk mempelajari bahasa pemrograman ini.

Pembelajaran python secara konvensional dilakukan dengan banyak hal mulai dari membaca materi pada modul, menjalankan kode program dengan interpreter dan pengerjaan latihan dilakukan secara terpisah. Proses pembelajaran memerlukan banyak waktu untuk membuka setiap komponen secara terpisah dan dilakukan secara berulang, sehingga pembelajaran seperti ini tidak efektif dilakukan oleh pemula.

Pembelajaran pemrograman python untuk pemula dapat dilakukan dengan lebih praktis, dengan menggabungkan setiap komponen dalam sebuah media interaktif, sehingga dalam media terdapat modul pelajaran, interpreter pyton, latihan dan kuis untuk meningkatkan keterampilan. Media pembelajaran interaktif juga dapat dikembangkan menggunakan metode pembelajaran tertentu untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, seperti metode tutorial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Rresearch and Development* (R&D) merupakan proses atau metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk (Sugiyono, 2017). Penelitian ini akan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch pada tahun 2009. Model pengembangan ADDIE yang merupakan perpanjangan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (Sugiyono, 2017). Tahap pengembangan model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahap pengembangan model ADDIE (Yuliastuti & Soebagyo, 2021)

Pada tahapan ADDIE, tahap analisis dilakukan dengan beberapa kegiatan di antaranya analisis umum, analisis materi, analisis penerapan metode tutorial, analisis kebutuhan teknologi, analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis pedagogi dan evaluasi tahap analisis yang akan dijadikan rujukan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web. Pada tahap desain kegiatan yang dilakukan adalah penyusunan bahan ajar, perancangan desain antarmuka produk, perancangan *flowchart*, perancangan *use case diagram*, perancangan *database* dan evaluasi tahap desain yang akan dikembangkan sesuai dari hasil analisis sebelumnya. Tahap pengembangan dilakukan pembuatan media pembelajaran interaktif sesuai dengan rancangan dan analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Setelah itu, media pembelajaran tersebut akan divalidasi oleh ahli, dalam hal ini ahli materi dan ahli media. Tahapan selanjutnya adalah tahap implementasi, media pembelajaran yang selesai dikembangkan akan diuji coba pada mahasiswa melalui pembelajaran di kelas. Tujuannya untuk

mengetahui keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Tahapan terakhir dari model ADDIE adalah evaluasi yang telah dilakukan pada setiap akhir dari masing-masing tahapan. Tahap evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi tahap analisis, evaluasi tahap desain, evaluasi tahap pengembangan dan evaluasi tahap implementasi.

Penelitian dilakukan pada bulan April 2022 di laboratorium komputer pendidikan komputer FKIP ULM dan uji coba media pembelajaran yang selesai dikembangkan dilakukan pada hari Rabu, 3 Mei 2023 dan berakhir pada Rabu, 17 Mei 2023 dengan total tiga kali pertemuan, bertempat di Ruang 18 dan Lab Komputer Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat.

Teknik pengumpulan data dari penelitian ini menggunakan angket dan tes. Angket digunakan untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran. Tes digunakan untuk mengukur keefektifan media pembelajaran dengan memberikan tes pilihan ganda pada awal sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan akhir pembelajaran (*post-test*). Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen yaitu lembar validitas materi, lembar validitas media, angket respon mahasiswa dan instrumen tes hasil belajar. Teknik analisis data pada penelitian ini adalah analisa statistika deskriptif.

Analisis Validitas

Data yang diperoleh untuk menganalisis validitas dari hasil validasi materi oleh pakar materi dan validasi media oleh pakar media. Data penilaian diperoleh dari hasil lembar penilaian validitas menggunakan penilaian dengan skala 4. Pedoman skor butir instrumen diadaptasi dari Arikunto (2015 dalam Sukmawati *et al.*, 2022) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Contoh tabel pada naskah lengkap

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

Untuk menentukan nilai ketuntasan dalam hasil belajar, Validitas data yang diperoleh dari instrumen validasi materi dan instrumen validasi media dievaluasi aka dianalisis dengan mengacu pada rumus (Munawarah *et al.*, 2021).

$$SH = S \times \sum I \times \sum R \quad (1)$$

Keterangan:

SH : Skor harapan

S : Skor maksimal pada setiap soal

$\sum I$: Total jumlah soal pada aspek yang diukur

$\sum R$: Total responden

Skor tertinggi untuk setiap butir soal adalah 4. Setelah mendapatkan skor harapan, langkah berikutnya adalah menghitung persentase capaian dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase Capaian (PC)} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor yang diharapkan (SH)}} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil persentase capaian yang didapat kemudian dibandingkan dengan kriteria tiap aspek. Kriteria validitas menurut (Arikunto, 2017) dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 kriteria validasi materi dan media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$25 \leq 43,75$	Validitas Rendah
$43,97 < PC \leq 62,72$	Validitas Sedang
$62,93 < PC \leq 81,68$	Validitas Tinggi
$82 < PC \leq 100$	Validitas Sangat Tinggi

(Diadaptasi dari Arikunto, 2017)

Berdasarkan Tabel 2, materi dan media dapat dinyatakan valid jika persentase capaian skor setiap aspek menunjukkan kriteria validitas tinggi atau sangat tinggi.

Analisis Kepraktisan

Data dari respon mahasiswa akan digunakan untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran interaktif. Rumus yang digunakan untuk menghitungnya diadaptasi dari (Nasir, 2020), yaitu:

$$\text{Persentase Respon (PR)} = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

PR = Persentase respon

f = frekuensi responden memilih setiap alternatif jawaban

n = Jumlah Responden

Setelah menghitung persentase yang diperoleh, langkah selanjutnya adalah menentukan modus. Apabila modus menunjukkan sangat kurang setuju (SKS) atau Kurang Setuju (KS) maka hasil respon dikatakan negatif. Jika modus menunjukkan respon Setuju (S) atau Sangat Setuju (SS) maka hasil respon dikatakan positif. Media dikatakan praktis apabila modus menunjukkan setuju atau sangat setuju.

Analisis Keefektifan

Data yang digunakan untuk menganalisis keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan diperoleh dari nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Berdasarkan nilai tersebut

dilakukan uji Normalized Gain (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setiap peserta didik. Berikut adalah rumus dari N-gain (Firdaus & Mahardika, 2022).

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i} \quad (4)$$

Keterangan:

g = Skor gain ternormalisasi

S_i = Nilai pre test

S_f = Nilai post test

Hasil skor N-Gain yang diperoleh akan dihitung rata-rata skornya, yang akan digunakan untuk menilai tingkat efektivitas dari media pembelajaran. Kriteria keefektifan media pembelajaran diadaptasi dari (Sukmawati *et al.*, 2022) dapat dilihat pada Tabel 3. Media dikatakan efektif jika nilai N-Gain memenuhi kriteria sedang lebih 0,3.

Tabel 3 Kriteria keefektifan

g	Kriteria
$g \leq 0,3$	Rendah/Cukup Efektif
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang/ Efektif
$g \geq 0,7$	Tinggi/Sangat Efektif

(Diadaptasi dari Sukmawati *et al.*, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan menyampaikan deskripsi hasil penelitian dan pembahasan atas hasil yang diperoleh dengan argumen yang dapat diperkuat dengan referensi yang relevan. Bagian ini ditulis menggunakan *font* Times New Roman 11-pts, rata kiri-kanan, tulisan 1,5 spasi tanpa jarak antar baris baru. Setiap paragraf baru ditulis menjorok ke dalam sejauh 1 cm. Jika diperlukan, hasil dan pembahasan dapat disampaikan dalam beberapa sub-bagian. Judul dari sub-bagian ditulis cetak tebal dan miring, dengan huruf kapital pada awal kata kecuali pada kata sambung. Penulisan judul sub-bagian tidak perlu menggunakan penomoran.

Tahap Analisis

Tahap ini dilakukan dengan beberapa kegiatan antara lain analisis umum, analisis materi, analisis penyajian konten secara digital, analisis penerapan metode tutorial, analisis interaktivitas media, analisis antarmuka, analisis kebutuhan teknologi, analisis pedagogi dan evaluasi tahap analisis. Analisis umum dilakukan melalui studi literatur. Studi literatur dilakukan kajian dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber berupa jurnal, buku terkait materi dasar-dasar pemrograman python, metode tutorial dan media pembelajaran interaktif berbasis web. Analisis materi didapatkan bahwa karakteristik

materi dasar-dasar pemrograman python yaitu berupa teks materi, contoh kode program, soal-soal latihan untuk melatih kemampuan peserta didik setelah mempelajari materi, kuis yang diberikan pada setiap akhir sub materi dan soal evaluasi pada akhir keseluruhan pembelajaran.

Hasil dari analisis penyajian konten secara digital adalah konten media pembelajaran ini disajikan secara tahap demi tahap pada setiap halaman, di mana halaman pertama saat mengakses media adalah tampilan halaman awal (*index.html*) pada halaman awal ini anda diharuskan untuk login terlebih dahulu untuk dapat mengakses materi, apabila belum mempunyai akun maka harus daftar terlebih dahulu di halaman register, setelah mempunyai akun maka dapat mengakses halaman login untuk masuk akun dengan *email* dan *password* yang sudah didaftarkan. Setelah login maka akses ke halaman materi akan tersedia. Kemudian ke halaman materi di sana setiap halaman diawali dengan judul dari subbab materi dan dilanjutkan bagian materi berupa teks, gambar, contoh kode program, latihan-latihan melengkapi kode serta kuis pada setiap akhir sub materi. Keseluruhan konten pada setiap halaman saling terhubung satu sama lain dengan *hyperlink* yang ada pada navigasi sidebar dan navigasi antar halaman berupa tombol angka dan navigasi pada halaman awal. Di mana navigasi tersebut adalah implementasi penerapan secara digital untuk mempermudah pengguna membolak-balikan halaman seperti pada buku cetak.

Tahap selanjutnya yaitu analisis penerapan metode tutorial, media pembelajaran yang akan dikembangkan akan menggunakan metode tutorial, yang berarti lebih banyak mengarahkan peserta didik untuk belajar secara runtut dan bertahap. Metode ini mengharuskan peserta didik untuk menguasai suatu materi terlebih dahulu baru bisa melanjutkan ke materi selanjutnya.

Tahap selanjutnya yaitu interaktivitas media, Interaktif pada media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan terdapat pada bagian sidebar, apabila pengguna memberikan aksi dengan klik bagian tersebut maka sistem akan memberikan respon berpindah halaman. Berikutnya interaktivitas terdapat pada bagian interpreter apabila pengguna mengetikkan kode program dan menjalankannya maka sistem akan menampilkan output dari kode tersebut. Pada bagian soal latihan, kuis dan evaluasi sistem akan memberikan respon terhadap jawaban yang diinputkan pengguna dengan respon benar atau salah, jika jawaban pengguna benar maka akan menampilkan animasi penambahan progres bar. Pada bagian kuis sistem akan secara otomatis memberikan umpan balik berupa respon tampilan hasil skor yang diperoleh pengguna.

Selanjutnya analisis antarmuka media pembelajaran tampilan antarmuka yang dibutuhkan adalah halaman utama, halaman kompetensi, halaman informasi, halaman login, halaman register, halaman materi dan latihan, halaman kuis, halaman evaluasi, halaman pengajar yang terdiri dari data diri, kuis dan evaluasi, riwayat login, progres topik dan daftar kelas. Untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif, maka hasil analisis kebutuhan teknologi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Teknologi yang diperlukan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat tampilan halaman web	HTML
Mengatur <i>layout</i> halaman web	CSS
Membuat interaktifitas pada materi, latihan, kuis dan evaluasi	JavaScript
Menyimpan data akun pengguna, akun pengajar dan daftar kelas	Firebase
Membuat <i>navbar</i> , <i>sidebar</i> , <i>modal</i> dan penggunaan <i>accordion</i>	Bootstrap
<i>Interpreter online python</i>	Trinket

Selain beberapa teknologi di atas, diperlukan juga perangkat lunak dalam mendukung pengembangan media pembelajaran sebagai editor gambar, editor kode program, editor *flowchart* dan *usecase*, editor video serta yang terakhir adalah untuk publikasi media yang sudah dikembangkan. Hasil dari analisis perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Perangkat lunak yang digunakan

Kebutuhan	Perangkat Lunak
Digunakan untuk membuat logo dan gambar dalam media pembelajaran	Canva
Digunakan sebagai teks editor untuk membuat kode program media pembelajaran.	Sublime Text 3
Digunakan untuk membuat desain kerangka berpikir, <i>flowchart</i> dan <i>use case</i>	Draw IO
Digunakan untuk mengedit video pembelajaran	Capcut
Digunakan untuk mempublish aplikasi web	Netlify

Dari hasil analisis umum, analisis materi, analisis penyajian konten secara digital, analisis penerapan metode tutorial, analisis interaktivitas media, analisis antarmuka dan analisis kebutuhan teknologi maka penerapan pedagogi oleh pengajar guna keberhasilan dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Analisis pedagogi

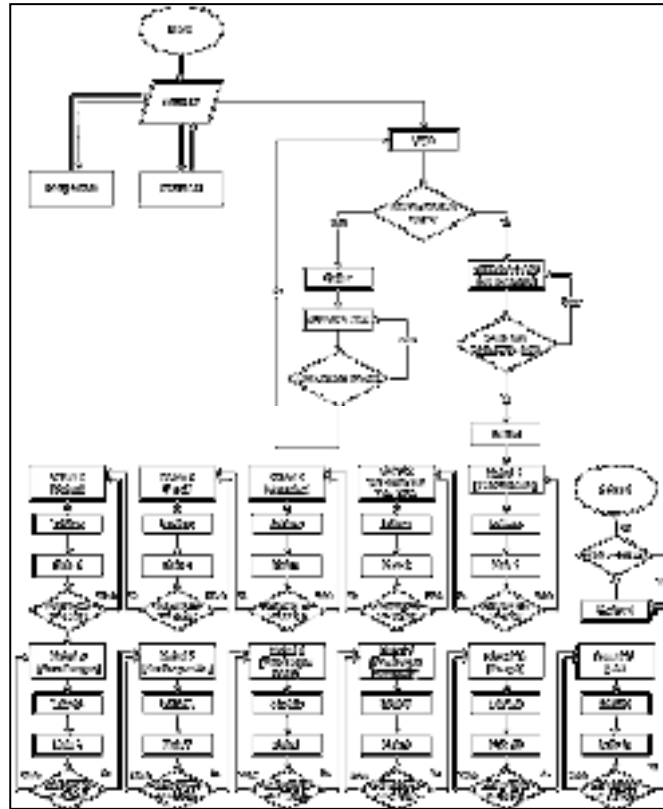
Kegiatan	Di Kelas	Pada Media
Pemberian materi	Buku, PPT, Modul	Disajikan dalam halaman materi
Praktik ngoding	Editor Teks, Interpreter	Bisa dilakukan pada halaman coba coding
Latihan	Simari	Disajikan pada halaman materi
Kuis	Simari	Diberikan pada halaman kuis
Evaluasi	Kertas, Simari	Diberikan pada halaman evaluasi

Evaluasi pada tahap analisis dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada analisis media pembelajaran interaktif yang akan dikembangkan. Evaluasi tahap analisis adalah sebagai berikut:

- (1) Pada awalnya soal hanya terdapat pada bagian kuis saja. Namun berdasarkan saran dari dosen pembimbing maka soal dibuat pada latihan di halaman materi dalam bentuk melengkapi kode untuk melatih keterampilan program peserta didik.
- (2) Pada awalnya soal pada halaman kuis berupa isian singkat. Namun berdasarkan saran dari dosen pembimbing, maka soal diganti menjadi pilihan ganda yang pada sebelum mengerjakan soal terdapat contoh program yang *error* peserta didik diarahkan untuk memperbaiki kode terlebih dahulu, setelah itu baru menjawab soal kuis berdasarkan contoh kode sebelumnya atau berdasarkan kasus yang disediakan.

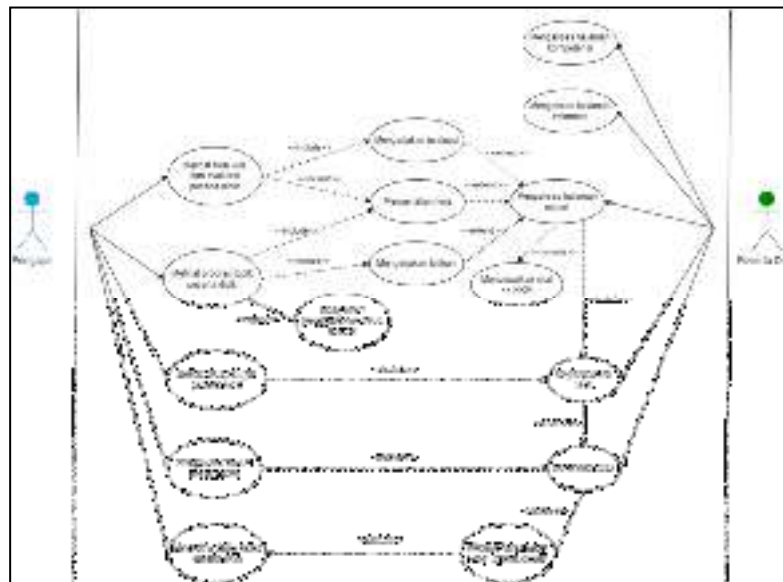
Tahap Desain

Beberapa rancangan dan desain yang akan dibuat antara lain modul pembelajaran, *flowchart*, *use case diagram*, *desain database*, perancangan antarmuka media (*user interface*) yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran pada materi dasar-dasar pemrograman python. Tahap pertama yaitu pembuatan modul pembelajaran disusun dengan capaian pembelajaran yang dibuat berdasarkan RPS Pemrograman Dasar 1 Program Studi Pendidikan Komputer yang disesuaikan dengan metode tutorial. Modul pembelajaran memuat konten yang terdiri dari tujuan pembelajaran setiap materi, materi pembelajaran, soal latihan, soal kuis dan soal evaluasi. Modul ajar ini diuji kevalidannya dengan menggunakan dua orang ahli materi yang berasal dari dosen Pendidikan Komputer FKIP ULM. Kemudian tahap selanjutnya yaitu merancang *flowchart* yang menggambarkan alur kerja media pembelajaran yang akan dikembangkan. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



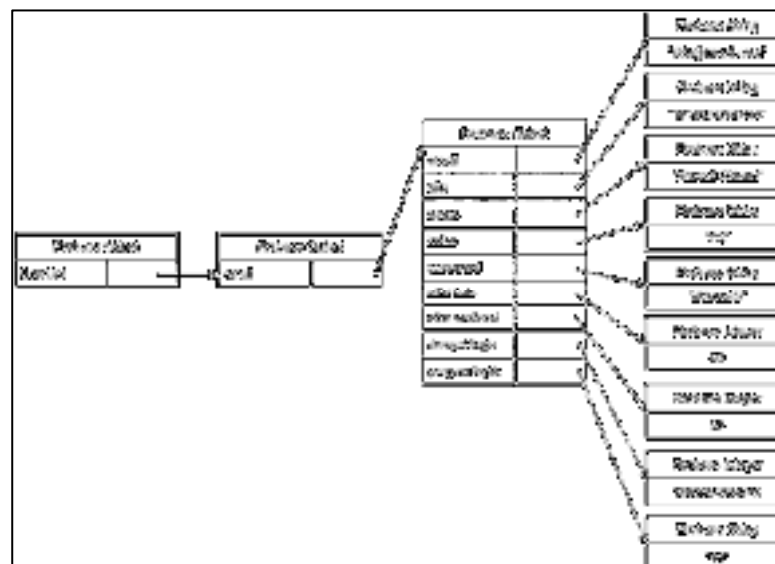
Gambar 2 *Flowchart* media pembelajaran

Tahapan selanjutnya adalah perancangan *use case diagram* yang digunakan untuk menggambarkan hak akses pengajar dan peserta didik kepada sistem. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.



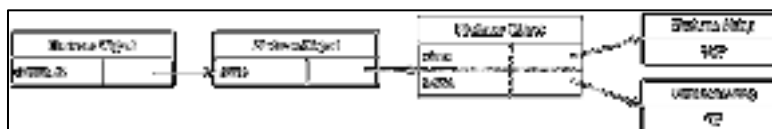
Gambar 3 *Use case diagram*

Tahapan selanjutnya adalah perancangan *database*. *Database* dibutuhkan untuk menyimpan data dari akun peserta didik seperti email, nim, nama, kelas, *password*, nilai kuis, nilai evaluasi, riwayat *login* dan progres topik. Data tersebut disimpan dalam *Firestore Realtime Database*. Desain untuk menyimpan data akun pengguna dapat dilihat pada Gambar 4.



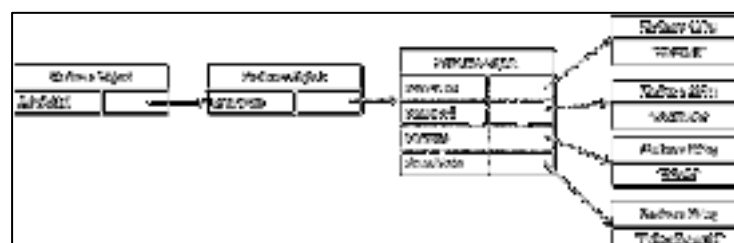
Gambar 4 Rancangan *database* akun pengguna

Database dibutuhkan untuk menyimpan data dari daftar kelas berupa nama kelas dan token. Data tersebut disimpan dalam *Firestore Realtime Database*. Desain untuk menyimpan daftar kelas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Rancangan *database* daftar kelas

Berikutnya *database* diperlukan untuk menyimpan data pengajar berupa *username*, *password* dan kode akses. Desain untuk menyimpan data pengajar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 *Database* data pengajar

Evaluasi tahap ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada desain media pembelajaran yang sudah dirancang. Evaluasi pada tahap desain adalah sebagai berikut:

- (1) Pada halaman beranda, kompetensi dan informasi di taruh pada navigasi bar sebelah atas dan menambahkan fitur daftar akun dan *login*. Fitur materi disembunyikan jika belum *login*.
- (2) Pada halaman materi, ditambahkan fitur progres pembelajaran keseluruhan dan interpreter python disembunyikan dan akan tampil disebelah kanan jika dipanggil. Sidebar untuk mengakses materi selanjutnya akan terkunci sebagian, dan akan terbuka jika progres pembelajaran mencapai angka tertentu. Selajutnya, pada beberapa halaman ditambahkan soal latihan.
- (3) Pada halaman kuis, menambahkan data diri peserta didik pada saat sebelum kuis dimulai.
- (4) Menambahkan halaman evaluasi, halaman guru yang terdiri atas data diri, kuis dan evaluasi, riwayat login, progres topik dan daftar kelas.

Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan media didasari oleh tahapan-tahapan yang sudah dilalui sebelumnya. Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan sintak metode tutorial. Metode tutorial sangat menuntut siswa menguasai materi secara tuntas, sehingga sebelum setiap segmen materi dikuasai belum bisa lanjut ke materi berikutnya (Anugrahini, 2021). Berikut ini implementasi metode dalam pengembangan media pembelajaran interaktif:

a. Penyajian Informasi

Penyajian informasi dilakukan pada halaman materi, yaitu terdapat pada tujuan pembelajaran, konten materi, dan isi dari materi. Bagian tujuan pembelajaran merupakan poin-poin apa saja yang akan dipelajari dalam materi tertentu, konten materi berisi daftar sub materi yang akan dipelajari pada materi tersebut dan materi isi materi merupakan materi ajar yang sedang dipelajari. Penyajian informasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Penyajian informasi

b. Pertanyaan dan Respon

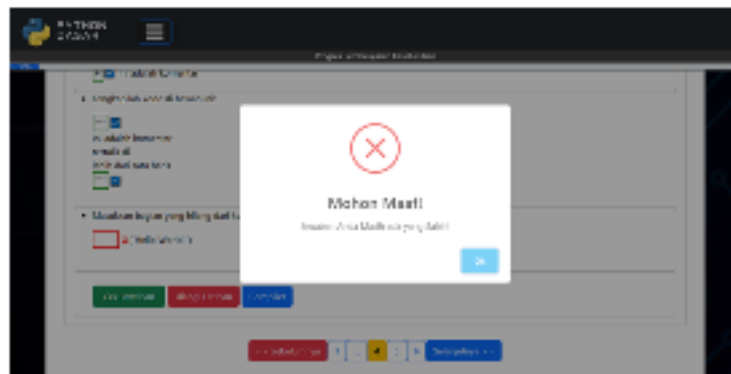
Pertanyaan dan respon terdapat pada bagian latihan, sistem akan memberikan sebuah pertanyaan dan respon dari pengguna berdasarkan pertanyaan yang disajikan. Pada soal latihan, pertanyaan diberikan dalam bentuk isian singkat, respon dari pengguna adalah mengisi jawaban pada kolom yang telah disediakan. Pertanyaan dan respon dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Pertanyaan dan respon

c. Penilaian Respon

Penilaian respon akan menilai dari respon yang telah diberikan oleh pengguna, jika jawaban pengguna benar semua maka akan memberikan respon berupa ucapan “Selamat! jawaban Anda benar semua, *update* data progres berhasil”. Jika jawaban salah, maka sistem tidak akan mengupdate data progres dan akan menampilkan respon berupa “Mohon Maaf! Jawaban Anda masih ada yang salah” dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Pertanyaan dan respon pada latihan

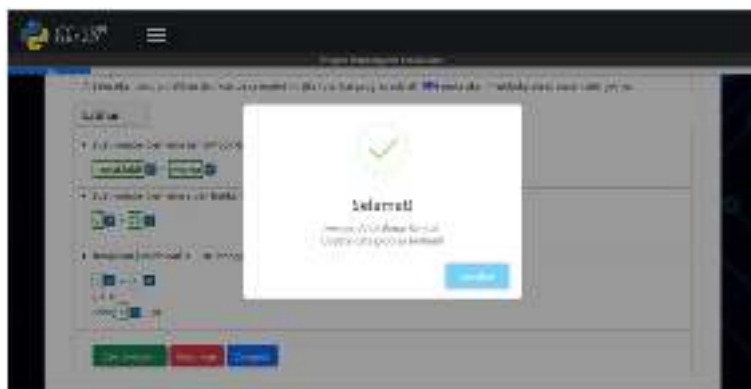
Pertanyaan dan respon juga terdapat pada bagian kuis. Pertanyaan disajikan dalam bentuk pilihan ganda, respon pengguna adalah dengan memilih salah satu jawaban yang disajikan. Pertanyaan dan respon pada kuis dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Pertanyaan dan respon pada kuis

d. Pemberian Balikan

Kegiatan pemberian balikan dilakukan oleh sistem berdasarkan jawaban dari pengguna. Pada soal latihan, jika jawaban benar semua maka akan menambah progres belajar dengan bobot 2%, 3% atau 4%. Jika progres belajar mencapai total 9% pada sebuah materi maka akan membuka akses pada materi berikutnya. Pemberian balikan pada latihan, dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Pemberian balikan pada latihan

Pemberian balikan juga terdapat pada bagian kuis, jika skor yang didapatkan memenuhi KKM yaitu 80, maka akan muncul tombol “Selesai Latihan” tekan tombol selesai latihan untuk menambah progres belajar dengan bobot 4% atau 5%. Jika progres belajar mencapai total 9% pada sebuah materi maka akan membuka akses pada materi berikutnya. Pemberian balikan pada kuis, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Pemberian balikan pada kuis

e. Pengulangan

Pengulangan terdapat pada bagian kuis, jika skor yang didapatkan peserta didik tidak memenuhi KKM yaitu 80 maka dianggap belum menguasai materi dan akan diarahkan mempelajari kembali materi. Jika kuis belum memenuhi KKM maka tidak akan menambah progres belajar, sehingga tidak dapat melanjutkan ke materi pelajaran berikutnya. Pengulangan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Pengulangan

f. Segmen Pengaturan Pembelajaran

Kegiatan segmen pengaturan pembelajaran diterapkan pada daftar materi di sidebar yang mana jika belum menguasai sebuah materi, maka materi berikutnya akan terkunci. Tolak ukur penguasaan materi adalah jika peserta didik mampu menjawab benar semua latihan dan mendapatkan nilai memenuhi KKM pada kuis. Segmen pengaturan pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Segmen pengaturan pembelajaran

Evaluasi yang dilakukan pada tahap pengembangan ini yaitu memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada media pembelajaran setelah selesai dikembangkan. Berikut adalah evaluasi pada tahap pengembangan:

- (1) Progres belajar diberi tulisan “Progres Pembelajaran Keseluruhan”
- (2) Hilangkan selesai latihan
- (3) Tambahkan waktu pada kuis
- (4) Soal kuis diperbaiki
- (5) Semua alert diganti menjadi sweet alert
- (6) Perbaiki bug pada kirim nilai ke database
- (7) Perbaiki bug halaman awal
- (8) Tambahkan petunjuk cek info materi di sidebar

Tahap Implementasi

Pelaksanaan implementasi dilakukan secara luring pada hari Rabu, 3 Mei 2023 dan berakhir pada Rabu, 17 Mei 2023 dengan total tiga kali pertemuan, bertempat di Ruang 18 dan Lab Komputer Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat. Kegiatan yang dilakukan adalah membuka pembelajaran dengan salam, memeriksa kehadiran, meminta mahasiswa mengakses media pembelajaran interaktif melalui [link https://python-dasar18.netlify.app](https://python-dasar18.netlify.app), kemudian mahasiswa mengikuti pembelajaran dengan media interaktif yang menerapkan metode tutorial, mengerjakan latihan dan kuis hingga pembelajaran selesai kemudian ditutup kembali dengan salam.

Evaluasi yang dilakukan pada tahap implementasi bertujuan untuk mengatasi masalah yang ditemukan pada saat pelaksanaan pembelajaran. Berikut adalah evaluasi pada tahap implementasi.

- (1) Terdapat bug pada update nilai kuis sehingga ada beberapa nilai yang tidak masuk dalam sistem.
- (2) Keterbatasan waktu menyebabkan pembelajaran harus dilanjutkan secara mandiri di luar kelas.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi telah dilakukan pada setiap tahap ADDIE yang kemudian dilakukan perbaikan agar media pembelajaran layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran dinilai berdasarkan hasil validitas, kepraktisan, dan keefektifan dari media pembelajaran. Berikut ini adalah hasil kelayakan dari media pembelajaran.

Hasil Validitas

Kevalidan sebuah media pembelajaran interaktif didapatkan dari hasil uji validitas ahli materi dan ahli media. Penilaian validitas materi dan media diperoleh dari 2 orang ahli materi dan media yaitu dari dosen Pendidikan Komputer FKIP ULM. Berdasarkan hasil validitas oleh ahli materi didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil penilaian validitas materi

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	88	39	34	83	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	72	33	29	86	Sangat Tinggi
Kebahasaan	72	33	27	83	Sangat Tinggi
Total	232	105	90	84	Sangat Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 7 hasil penilaian validitas oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 84%. Berdasarkan kriteria kevalidan, bahan ajar yang akan menjadi konten media pembelajaran memiliki kriteria sangat tinggi. Dengan demikian, materi pembelajaran dianggap valid dan dapat digunakan dengan beberapa perubahan. Hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat dalam Tabel 8.

Tabel 8 Hasil penilaian validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	4	4	100	Sangat Tinggi
Penyajian Tampilan	64	28	25	83	Sangat Tinggi
Interaksi Pengguna	14	8	6	87,5	Sangat Tinggi
Total	88	40	35	90	Sangat Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 8 hasil penilaian validitas media oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 90%. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif memiliki kriteria sangat tinggi. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif dianggap valid dan dapat digunakan dengan beberapa perubahan.

Hasil Kepraktisan

Kepraktisan media pembelajaran interaktif dinilai berdasarkan tanggapan mahasiswa sebagai peserta didik yang mengisi lembar angket respon mahasiswa. Sebanyak 87 mahasiswa telah mengisi lembar angket respon terhadap media pembelajaran interaktif, dan hasilnya dapat dilihat dalam Tabel 9.

Tabel 9 Hasil angket respon mahasiswa

Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
Kemudahan Penggunaan dan Navigasi	93	Sangat Praktis
Kandungan Kognisi	88	Sangat Praktis
Lingkup Pengetahuan dan Informasi	93	Sangat Praktis
Aspek Estetika	89	Sangat Praktis
Fungsi Keseluruhan	88,5	Sangat Praktis
Kemudahan dalam Belajar	94	Sangat Praktis
Total	90,91	Sangat Praktis

Pada tabel 9 terlihat bahwa hasil angket respon mahasiswa menunjukkan persentase sebesar 90,91%, sehingga media pembelajaran termasuk pada kriteria kepraktisan sangat praktis.

Hasil Keefektifan

Keefektifan media pembelajaran diukur dengan perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Peserta didik yang terlibat dalam uji coba pembelajaran sebanyak 87 orang. Soal yang diberikan pada saat melaksanakan *pre-test* dan *post-test* berjumlah 20 soal. Hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji Normalized Gain (N-Gain) untuk menilai peningkatan hasil belajar peserta didik. Analisis hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil uji keefektifan N-Gain

Rata-rata <i>pre-test</i>	Rata-rata <i>post-test</i>	Skor rata-rata N-Gain	Kriteria
78,04	95,62	0,8	Tinggi

Pada Tabel 10 terlihat skor rata-rata N-Gain yang didapatkan sebesar 0,74 yang termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil rata-rata N-Gain tersebut, maka media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman python dapat dikatakan efektif.

Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) yang memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman python dengan metode tutorial. Media pembelajaran interaktif berbasis web dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Media pembelajaran interaktif berbasis web dikembangkan dengan menggunakan teknologi antara lain HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Trinket, Firebase, Canva, Capcut, OBS Studio dan Netlify. Media pembelajaran mengacu pada pendapat Nieveen dan Folmer (2013) dalam (Augustin *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa kualitas hasil pengembangan media pembelajaran ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu *validity* (validitas), *practicality* (kepraktisan), *effectiveness* (efektivitas).

Validitas media pembelajaran interaktif yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil validitas oleh ahli materi dan ahli media. Hasil validitas materi memperoleh total persentase capaian yaitu 84% dengan kriteria validitas sangat tinggi. Hal ini diperkuat dengan penelitian oleh (Nasrina *et al.*, 2021) menyatakan bahwa media pembelajaran beserta materinya dianggap valid ketika persentase pencapaian mencapai kriteria validitas tinggi atau sangat tinggi, dengan persentase pencapaian minimal lebih dari 50%. Adapun beberapa aspek yang digunakan sebagai penilaian validitas materi yaitu, aspek kelayakan isi, penyajian dan kebahasaan. Berdasarkan hasil validitas media yang dilakukan oleh 2 ahli media memperoleh total persentase capaian yaitu 90% dengan kriteria validitas tinggi. Adapun aspek-aspek yang digunakan sebagai penilaian validitas materi yaitu aspek umpan balik dan adaptasi yaitu terdapat umpan balik dari media pembelajaran terhadap masukan pengguna, aspek penyajian tampilan yaitu media pembelajaran memiliki kejelasan teks dan warna, ketepatan pemilihan komposisi warna dan proporsi tata letak (*layout*), kualitas audio, audio dan video yang baik serta penyajiannya sesuai dengan metode tutorial, dan aspek interaksi pengguna yaitu memiliki kemudahan penggunaan, konsisten penempatan, serta kesesuaian tombol navigasi.

Kepraktisan media pembelajaran interaktif diukur dari hasil angket respon mahasiswa yang dibagikan setelah menggunakan media pembelajaran. Hasil angket respon mahasiswa terhadap media pembelajaran interaktif menunjukkan kriteria sangat praktis dengan persentase mencapai 90,91%. Aspek-aspek yang digunakan dalam penilaian kepraktisan meliputi kemudahan penggunaan dan navigasi, kandungan kognisi, lingkup pengetahuan dan penyajian informasi, estetika, fungsi keseluruhan dan kemudahan dalam belajar.

Keefektifan media pembelajaran interaktif diukur berdasarkan hasil belajar peserta didik yang didapatkan dari hasil *pre-test* dan *post-test*. Pada hasil uji keefektifan N-Gain diperoleh rata-rata nilai *pre-test* sebesar 78,04 dan *post-test* sebesar 95,62 serta skor rata-rata N-Gain secara keseluruhan yaitu

sebesar 0,80 yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pada hasil belajar peserta didik dari pre-test ke hasil belajar post-test setelah menggunakan media pembelajaran interaktif. Berdasarkan skor rata-rata N-Gain tersebut, maka media pembelajaran interaktif yang telah dibuat dapat dianggap efektif karena memenuhi standar minimal efektivitas media pembelajaran, yaitu dengan mencapai rata-rata skor N-Gain yang melebihi 0,3. Hal ini sejalan dengan temuan dari penelitian yang dilakukan oleh Firdaus dan Mahardika (2022) menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis web dalam proses pembelajaran memiliki skor rata-rata uji N-Gain secara keseluruhan sebesar 0,5 yang masuk dalam kategori sedang, dan terbukti memberikan peningkatan hasil belajar yang cukup signifikan.

Berdasarkan hasil validitas, kepraktisan, dan keefektifan di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman python dengan metode tutorial yang telah dihasilkan pada penelitian ini layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web yang telah dikembangkan untuk materi dasar-dasar pemrograman Python dengan metode tutorial menggunakan berbagai teknologi seperti HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Trinket, Firebase, Canva, Capcut, Sublime Text 3, Draw IO, dan Netlify. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi.

Media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi dasar-dasar pemrograman python dengan metode tutorial dinyatakan valid dengan persentase validasi materi sebesar 84% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi berdasarkan instrumen Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), validasi media memperoleh persentase 90% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi berdasarkan instrumen Learning Object Review Instrumen (LORI); dinyatakan praktis berdasarkan hasil angket respon mahasiswa yang mencapai persentase 90,91% dengan kriteria sangat praktis; dinyatakan efektif berdasarkan skor rata-rata N-Gain 0,80 yang didapat dari nilai pre-test dan post-test dengan kategori tinggi atau sangat efektif. Oleh karena itu, media pembelajaran ini layak untuk digunakan dalam pembelajaran karena memenuhi tiga kriteria kelayakan, yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini peneliti ingin memanjatkan rasa syukur kepada Allah SWT nikmat dan karunianya, menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada koordinator program studi pendidikan komputer, dosen pembimbing, dosen pengampu dan mahasiswa Pendidikan Matematika

FKIP ULM atas kesediaan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih juga kepada orang tua, teman-teman dan semua pihak yang membantu memberikan dukungan dan doa sehingga terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adini, Muhammad Hifdzi, Harja Santana Purba, R. Ati Sukmawati, and Aziza Nasrina., 2020. Evaluasi Usability Heuristics Pada Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), p.80–89. doi: 10.20527/edumat.v8i2.9817.
- Anas, M., Yerry, S., & Susilaningsih, 2018. Pengembangan Multimedia Tutorial Topologi Jaringan Untuk Smk Kelas X Teknik Komputer dan Jaringan Muchammad Azwar, Yerry Soepriyanto, Susilaningsih. *Multimedia Tutorial*, 1(4), p.307–14.
- Anugrahini, M.Y., 2021. Games Contain Computer-Based Teaching Materials as Learning Media. 4(6), p.1–23.
- Arikunto, S., 2017. *Pengembangan Instrumen Penelitian dan Penilaian Program*. Pustaka Pelajar.
- Augustin, Nara, Harja, S.P., & Asdini, S., 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Fungsi Kuadrat Dengan Metode Drill and Practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), p.131. doi: 10.20527/edumat.v9i2.11785.
- Divayana, Dewa, G.H., P.Wayan, A.S., & Nyoman, S., 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Matakuliah Kurikulum Dan Pengajaran Di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 5(3), p.149–57.
- Firdaus, Muhammad, A., & Andi, I.M., 2022. Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Kemagnetan Dan Pemanfaatannya Di Kelas IX Dengan Metode Demonstrasi. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 2, p.80–90.
- Hanafri, Muhammad, I., Triono, 7 Imam, L., 2018. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kehadiran Dosen Berbasis Web Pada STMIK Bina Sarana Global. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(1). doi: 10.38101/sisfotek.v8i1.175.
- Hasugian, P.S., 2018. Perancangan Website Sebagai Media Promosi Dan Informasi. *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), P.82–86.
- Hestari, S., 2016. 2016. Validitas, Kepraktisan, Dan Efektivitas Media Pembelajaran Papan Magnetik Pada Materi Mutasi Gen Validity, Practicality, And Effectiveness Of Magnetic Board On Gene Mutation. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(1), p.7–13.
- Mahnun, N., 2012. MEDIA PEMBELAJARAN (Kajian Terhadap Langkah-Langkah Pemilihan Media Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran). *Jurnal Pendidikan Islam*, 37(1), p.27–35. doi: 10.4236/ce.2020.113020.
- Munawarah, F., R. Ati, S., Andi, I.M., 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Sistem Koordinat Kelas VIII Dengan Metode Problem Based Learning. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1, p.28–43.
- Nasir, 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) Berbasis Web Di Kelas VIII SMP Unismuh Makassar. *Akademika*, 9(01), p.127–38.
doi: 10.34005/akademika.v9i01.813.

- Nasrina, A., Harja, S.P. & Andi, I.M., 2021. Media Interaktif Berbasis Web Pada Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung Dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 1(2), p.11–27.
- Noviantoro, Agung, Amelia, B.S., Risma, R.F., & Hanum, P.P., 2022. Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), p.88–103.
- Nurnawati, Erna, K., Rochmad, S., Muhammad, S.M., & Renna, Y., 2018, September. Pemanfaatan Real Time Database Untuk Aplikasi Berbasis Lokasi. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)* (p. 49–61).
- Purba, Harja, S., Muhammad, H.A., & Muhammad, F.M., 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Perakitan Komputer Kelas X SMK Berbasis Web Dengan Metode Demonstrasi. *Journal of Mathematics Science and Computer Education*, 1(2), p.96.
doi: 10.20527/jmscedu.v1i2.4285.
- Purba, H.S., R. Ati, S., & Muhammad, H.A., 2021. *Pemrograman Dasar Menggunakan Python*. Deepublish.
- Setiawan, Andy, A., Arie, S.M.L., & Sherwin, R.U.A.S. 2019. Rancang Bangun Aplikasi Unsrat E-Catalog. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(4), p.1–9.
- Setyadi, D. & Abd, Q., 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Pada Materi Barisan Dan Deret. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), p.1–7. doi: 10.15294/kreano.v8i1.5964.
- Sianturi, N. & K. Puspita, 2020. “Keamanan Source Code Java Script Menggunakan Metode Stream Cipher Dengan Verifikasi Md5.” *Jurnal Mahasiswa Fakultas ...* 1(1), p.583–94.
- Slamet, J. & Yeni, A., 2021. Pengembangan NiceRoom Sebagai Online Integrated Development Environment Tools Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Python Programming Di SMKN 1 Cerme. *Jurnal IT-EDU*, 6(2), p.128–38.
- Sophan, Mochammad, K., & Arik, K., 2018. Perancangan Aplikasi Learning By Doing Interaktif Untuk Mendukung Pembelajaran Bahasa Pemrograman. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), p.163. doi: 10.25126/jtiik.201852608.
- Sugiyono, 2017. *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sukmawati, Ati, R., Mitra, P., Nuruddin, W., & Nurlailiana, M., 2022. Development of Interactive Multimedia as Support in Learning Mathematical Problem Solving for Junior High Schools. 7(8).
- Yuliasuti, Rahma, & Joko, S., 2021. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Matematika Terapan Pada Materi Matriks. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), p.2270–84. doi: 10.31004/cendekia.v5i3.811.