

**MEDIA PEMBELAJARAN SUBNET CONQUEROR BERBASIS
LUTHER-SUTOPO DENGAN KONSEP GAMIFIKASI PADA
SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Fatih Abhipraya¹, Muchammad Ficky Duskarnaen¹, Bambang Prasetya Adhi¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, 13220, Indonesia

^{*}E-mail: fatihabhipraya_1512619011@mhs.unj.ac.id

Abstrak. Era Revolusi Industri 4.0 ditandai oleh pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, sehingga pemanfaatan teknologi dalam pendidikan menjadi semakin penting untuk mendukung proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner, materi subnetting tergolong sulit dipahami, dan siswa menginginkan media pembelajaran yang mengintegrasikan elemen gamifikasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan “Subnet Conqueror”, sebuah media pembelajaran berbasis gamifikasi untuk mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian kelas X jurusan TKJ di SMK Negeri 22 Jakarta. Metode pengembangan menggunakan MDLC Luther-Sutopo yang meliputi enam tahap: concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Hasil uji kelayakan menunjukkan media ini memperoleh skor 100% dari ahli materi dan 96% dari ahli media, keduanya dalam kategori “Sangat Layak”. Uji coba kepada siswa menghasilkan rata-rata skor 81,13 (grade A) dengan tingkat penerimaan “Acceptable” dan “Excellent” pada adjective rating. Berdasarkan hasil tersebut, Subnet Conqueror dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung pemahaman materi subnetting bagi siswa kelas X jurusan TKJ di SMK Negeri 22 Jakarta.

Kata kunci: pengembangan, media pembelajaran, gamifikasi, MDLC luther-sutopo, subnetting

Subnet Conqueror Learning Media Based on Luther-Sutopo with Gamification Concept for Vocational High School Students

Abstract. The Industrial Revolution 4.0 era is characterized by rapid advancements in information and communication technology, making the integration of technology in education increasingly important to support learning processes. Based on interviews and questionnaires, subnetting is considered a difficult topic to understand, and students expressed a need for learning media that incorporates gamification elements. This study aims to develop “Subnet Conqueror,” a gamification-based learning media for the subject of Basic Expertise Programs for Grade 10 students in the Computer and Network Engineering (TKJ) program at SMK Negeri 22 Jakarta. The development method used is MDLC Luther-Sutopo, which consists of six stages: concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution. The feasibility test results show that the media obtained a score of 100% from material experts and 96% from media experts, both categorized as “Highly Feasible.” Trials conducted with students produced an average score of 81.13 (Grade A) with an acceptance level of “Acceptable” and “Excellent” on the adjective rating scale. Based on these results, Subnet Conqueror is considered highly suitable as a learning media that supports students’ understanding of subnetting material for Grade 10 TKJ students at SMK Negeri 22 Jakarta.

Keywords: development, learning media, gamification, mdlc luther-sutopo, subnetting

PENDAHULUAN

Era Revolusi Industri 4.0 ditandai oleh pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), yang memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Pendidikan sebagai salah satu sektor yang terdampak harus mampu mengikuti perkembangan teknologi agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Lestari, 2018). Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan tidak hanya mendukung kelancaran proses belajar mengajar, tetapi juga menjadi solusi atas keterbatasan metode konvensional. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi adalah penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan nyaman. Media ini mencakup segala bentuk sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengajar kepada peserta didik sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, dan minat belajar (Tafonao, 2018; Susanto & Akmal, 2019). Dengan media yang tepat, proses belajar menjadi lebih mudah, efektif, dan menyenangkan (Nurkamilah et al., 2020). Seiring perkembangan teknologi, konsep *electronic learning (e-learning)* muncul sebagai bentuk pembelajaran berbasis teknologi elektronik yang memanfaatkan audio, video, dan komputer untuk mendukung proses belajar (Ramadhana & Hadi, 2021). Selain itu, multimedia pembelajaran yang menggabungkan teks dan gambar juga terbukti meningkatkan pemahaman siswa melalui pemanfaatan saluran visual dan auditori (Mayer, 2014).

Namun, keterbatasan buku teks dan perangkat pembelajaran utama sering menjadi kendala dalam proses belajar. Oleh karena itu, diperlukan suplemen pembelajaran yang bersifat opsional untuk melengkapi pemahaman siswa terhadap materi (Kurniasari et al., 2014; Hapsari et al., 2018). Suplemen pembelajaran berfungsi sebagai alat tambahan yang mendukung proses pengajaran di kelas. Meskipun bersifat opsional, siswa yang memanfaatkannya akan memperoleh wawasan tambahan yang dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi.

Salah satu pendekatan inovatif yang dapat meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar adalah penerapan gamifikasi. Gamifikasi merupakan proses menambahkan elemen desain permainan ke dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan motivasi dan kinerja (Rahardja et al., 2019; Marisa et al., 2020). Dengan kata lain, gamifikasi memanfaatkan unsur-unsur permainan untuk memperkaya pengalaman pengguna dalam sistem non-permainan. Dalam bidang pendidikan, gamifikasi telah menjadi fokus penelitian karena mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif (Sailer & Homner, 2020).

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini muncul saat peneliti melaksanakan Praktik Keterampilan Mengajar (PKM) di SMK Negeri 22 Jakarta pada Juli–November 2022. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa kesulitan memahami materi subnetting pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian, yang merupakan materi hitungan seperti matematika. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya media pendukung untuk belajar mandiri dan minimnya pengetahuan dasar yang tidak diajarkan di tingkat SMP. Pendapat tersebut didukung oleh hasil wawancara dan survei yang telah dilakukan peneliti.

Proses wawancara dilakukan dengan Bapak Jessy Abdul Rahman, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian, yang menyatakan bahwa materi subnetting termasuk materi yang sulit dipahami. Hal ini ditunjukkan oleh nilai siswa, di mana sekitar 50% tidak mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) saat ujian. Kesulitan ini disebabkan oleh perbedaan kepadatan jumlah jam pembelajaran antar kelas, yang memengaruhi motivasi siswa dalam belajar. Materi yang hanya terpaku pada buku dan internet juga menjadi hambatan bagi siswa untuk memahami konsep subnetting dengan baik. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa memahami materi subnetting dan meningkatkan motivasi belajar, baik di dalam maupun di luar kelas.

Survei dilakukan terhadap 32 peserta didik kelas X jurusan Teknik Jaringan Komputer di

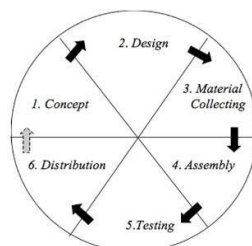
SMK Negeri 22 Jakarta melalui angket kuesioner. Hasil survei menunjukkan bahwa 53,1% siswa menganggap materi subnetting tergolong sulit. Selain itu, 93,8% siswa merasa lebih tertarik jika tersedia media pembelajaran yang menggabungkan elemen multimedia, dan sekitar 90,6% menunjukkan minat terhadap penggunaan elemen permainan dalam pembelajaran. Materi subnetting sendiri merupakan bagian dari teknik pengalamatan Internet Protocol (IP) versi 4 yang bertujuan untuk membagi jaringan menjadi beberapa subnet agar penggunaan alamat IP lebih efisien (Hidayatulloh et al., 2020; Wardana & Kusumaningtyas, 2020). Proses ini melibatkan perhitungan subnet mask, jumlah host, broadcast, dan rentang IP, yang sering kali sulit dipahami siswa.

Berdasarkan hasil wawancara, survei, dan permasalahan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis gamifikasi layak untuk dikembangkan. Dalam proses pengembangannya, peneliti memilih menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) Luther-Sutopo karena metode ini memiliki tahapan yang jelas, sederhana, efisien, terstruktur, dan fleksibel dalam menilai kelayakan produk melalui tahapan pengujian yang disediakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis gamifikasi pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian untuk siswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 22 Jakarta dengan menggunakan metode pengembangan MDLC Luther-Sutopo.

METODE

Penelitian di lakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 22 Jakarta. SMK negeri 22 Jakarta merupakan lembaga pendidikan menengah yang bertujuan membekali lulusannya agar mampu bersaing di dunia kerja. SMK Negeri 22 Jakarta termasuk dalam kategori Sekolah Menengah Kejuruan dengan fokus pada bidang Manajemen Bisnis dan Teknologi Informasi. Awalnya, SMK Negeri 22 Jakarta berkembang dari Sekolah Menengah Ekonomi Atas (*SMEA*). Saat ini terdapat empat program keahlian atau jurusan, yaitu Akuntansi dan Keuangan Lembaga (*AKL*), Manajemen Perkantoran (*MP*), Bisnis Ritel (*BR*), dan Teknik Komputer dan Jaringan (*TKJ*). Pada tahun ajaran 2022–2023, SMK Negeri 22 Jakarta memiliki 55 tenaga pendidik (30 pegawai negeri sipil, 15 pegawai pemerintah dengan perjanjian kerja, dan 10 tenaga kontrak individu) serta 10 tenaga kependidikan (1 pegawai negeri sipil dan 9 tenaga kontrak individu). Jumlah peserta didik mencapai 807 siswa yang terbagi ke dalam 23 rombongan belajar dan 22 kelas inklusi.

Penggunaan *multimedia* dapat mempermudah penyampaian informasi dibandingkan metode konvensional. Untuk membuat presentasi materi menggunakan *multimedia* secara tepat, diperlukan metode pengembangan khusus, yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (*MDLC*). Menurut Binanto (2010), metode pengembangan MDLC Luther-Sutopo terdiri dari enam tahapan: perencanaan konsep (*concept*), perancangan (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan pendistribusian (*distribution*). Meskipun tahapan-tahapan tersebut dapat dilakukan secara fleksibel, tahap *concept* harus dilakukan pertama kali. Tahapan metode MDLC Luther-Sutopo dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode MDLC Luther-Sutopo (Binanto, 2010)

Dalam penelitian ini, metode MDLC digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *gamifikasi*. Tahapan pengembangan dijelaskan sebagai berikut:

A. *Concept*

Pada tahap ini, peneliti melakukan wawancara dengan narasumber dan mengumpulkan data kebutuhan pengguna melalui responden. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis kebutuhan, produk yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis *gamifikasi* menggunakan perangkat lunak *Articulate Storyline 3*. Media ini ditujukan untuk siswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Negeri 22 Jakarta agar dapat mempelajari materi *subnetting*. Media pembelajaran berbasis *gamifikasi* yang dikembangkan menggunakan jenis *gamifikasi konten*, yaitu penerapan elemen-elemen permainan dan pola pikir seperti permainan ke dalam materi pembelajaran. Tujuannya adalah membuat penyajian materi lebih menarik dan menyerupai tampilan permainan.

Dengan menggunakan *Articulate Storyline 3*, peneliti dapat mengembangkan media pembelajaran yang bersifat mobile dan fleksibel karena didesain menggunakan teknologi *HTML5*, sehingga memungkinkan akses melalui perangkat seperti smartphone, tablet, maupun laptop. Keunggulan ini memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mempelajari materi dengan nyaman dan efisien. Dengan demikian, peserta didik dapat mengakses media pembelajaran kapan saja dan di mana saja sesuai kebutuhan mereka tanpa terkendala oleh jenis perangkat.

B. *Design*

Pada tahap ini, peneliti membuat aset grafis untuk digunakan dalam media pembelajaran menggunakan aplikasi *Adobe Illustrator*. Aset grafis dibuat sederhana dengan menerapkan gaya *flat design* agar mudah dipahami dan tidak mengalihkan perhatian peserta didik dari materi yang diberikan. Selain itu, peneliti juga membuat *storyline* untuk menjelaskan alur materi dan *storyboard* yang menunjukkan setiap level pada media pembelajaran. Setiap level dibuat sesuai dengan *storyline* dan *storyboard* yang telah ditentukan untuk memastikan peneliti memiliki arahan yang jelas dalam menyusun tiap level. *Storyline* atau alur cerita adalah susunan peristiwa dalam sebuah cerita yang diatur secara kronologis dan memengaruhi emosi pembaca atau penonton. Menurut Rakadea et al. (2021), *storyline* dalam perspektif individu adalah struktur cerita yang menggambarkan perasaan pembaca atau penonton sehingga mampu menimbulkan emosi naik atau turun. Menurut Rakadea et al. (2021), *storyboard* adalah proses memvisualisasikan narasi cerita dalam bentuk kotak-kotak gambar yang berisi sketsa urutan cerita. Setiap kotak menggambarkan visualisasi cerita yang akan diintegrasikan ke dalam aplikasi *multimedia* seperti animasi, film, atau *game*. Sedangkan menurut Fikriadi et al. (2022), *storyboard* adalah rangkaian gambar manual yang dibuat secara keseluruhan untuk menggambarkan sebuah cerita.

C. *Material Collecting*

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam media pembelajaran “Subnet Conqueror”. Bahan tersebut meliputi grafis, gambar, efek suara, musik latar, dan narasi karakter. Grafis dan gambar diperoleh dari situs *Freepik*, efek suara dan musik latar dari *YouTube*, sedangkan narasi karakter dari situs *Voice Maker*. Semua bahan yang bersumber dari internet harus bebas hak cipta. Selain itu, dilakukan pembuatan naskah dan perekaman suara untuk media pembelajaran yang akan dikembangkan. Peneliti juga mengumpulkan bahan materi mengenai *subnetting* dari sumber seperti internet, jurnal, buku, dan modul.

D. *Assembly*

Pada tahap ini, aset-aset yang sesuai dengan *storyline* dan *storyboard* disatukan menggunakan perangkat lunak *Articulate Storyline 3*. Proses ini meliputi penyatuan aset tiap level, penambahan efek suara, narasi, warna, dan efek lainnya. Alur cerita dibuat berdasarkan template *storyboard* yang telah disusun sebelumnya, meskipun ada kemungkinan untuk memperluas alur cerita dari template tersebut. Setelah produk selesai dikembangkan, peneliti akan menguji media pembelajaran sebelum diunggah ke hosting.

E. *Testing*

Produk yang telah dirancang diuji melalui dua tahap: pengujian oleh ahli materi dan ahli media. Pengujian dilakukan menggunakan angket kuesioner yang dianalisis dengan metode statistik deskriptif. Ahli materi dalam penelitian ini adalah Bapak Jessy Abdul Rahman, S.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran *Dasar-Dasar Program Keahlian* jurusan TKJ di SMK Negeri 22 Jakarta. Sedangkan ahli media adalah Ibu Nurul Hisna Heryanto, S.Pd., selaku *Digital Learning Developer* di Verztec Consulting Indonesia. Rumus metode statistik deskriptif akan dijelaskan pada bagian berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase

F = Total skor yang didapattkann

n = Total skor tertinggi

Hasil perhitungan akan menentukan kelayakan produk soal sesuai dengan kriteria pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kelayakan Produk Menurut Arikunto (2009)

No	Persentase (%)	Kategori Kelayakan
1	< 21%	Sangat Tidak Layak
2	21% - 40%	Tidak Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat Layak

Pengujian tahap kedua akan dilakukan oleh responden yang merupakan siswa kelas 10 jurusan TKJ SMK Negeri 22 Jakarta. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan angket kuesioner dengan metode *System Usability Scale* (SUS). Secara sederhana, rumus untuk menghitung skor SUS adalah sebagai berikut:

$$(((Q1-1) + (5-Q2) + (Q3-1) + (5-Q4) + (Q5-1) + (5-Q6) + (Q7-1) + (5-Q8) + (Q9-1) + (5-Q10)) \times 2,5)$$

Hasil perhitungan akan menentukan penafsiran hasil skor sesuai dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 2. Untuk memvalidasi tingkat kegunaan aplikasi yang dikembangkan, peneliti menginterpretasikan skor dari kuesioner *System Usability Scale* (SUS) menggunakan tiga pendekatan, yaitu: tingkat penerimaan (*acceptable*), peringkat (*grade*), dan sifat (*adjective*). Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kelayakan dan kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Tabel 2. Skala Penafsiran Hasil Skor SUS (Kesuma, 2021)

<i>Grade</i>	<i>SUS</i>	<i>Percentile Range</i>	<i>Adjective</i>	<i>Acceptable</i>	<i>NPS</i>
A+	84,1 – 100	96 – 100	<i>Best Imaginable</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Promoter</i>
A	80,8 – 84,0	90 – 95	<i>Excellent</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Promoter</i>
A-	78,9 – 80,7	85 – 89		<i>Acceptable</i>	<i>Promoter</i>
B+	77,2 – 78,8	80 – 84		<i>Acceptable</i>	<i>Passive</i>
B	74,1 – 77,1	70 – 79		<i>Acceptable</i>	<i>Passive</i>
B-	72,6 – 74,0	65 – 69	<i>Good</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Passive</i>
C+	71,1 – 72,5	60 – 64		<i>Acceptable</i>	<i>Passive</i>
C	65,0 – 71,0	41 – 59		<i>Marginal</i>	<i>Passive</i>
C-	62,7 – 64,9	35 – 40	<i>OK</i>	<i>Marginal</i>	<i>Passive</i>
D	51,7 – 62,6	15 – 34		<i>Marginal</i>	<i>Detractor</i>
E	25,1 – 51,6		<i>Poor</i>	<i>Not Acceptable</i>	<i>Detractor</i>
F	0 – 25	0-14	<i>Worst Imaginable</i>	<i>Not Acceptable</i>	<i>Detractor</i>

F. *Distribution*

Setelah produk media pembelajaran “Subnet Conqueror” divalidasi pada tahap pengujian dan dinyatakan baik serta efektif, media pembelajaran berbasis *gamifikasi* tentang materi subnetting siap untuk didistribusikan kepada pengguna. Distribusi dilakukan melalui tautan yang dapat diakses secara *online* oleh siswa kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Negeri 22 Jakarta. Dengan cara ini, siswa dapat mengakses media pembelajaran secara fleksibel kapan saja dan di mana saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan ini adalah sebuah media pembelajaran berbasis *gamifikasi* yang diberi nama “Subnet Conqueror” untuk mata pelajaran *Dasar-Dasar Program Keahlian* jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) kelas X di SMK Negeri 22 Jakarta. Produk “Subnet Conqueror” mengintegrasikan berbagai elemen *multimedia* seperti teks, gambar, audio, dan video animasi. Untuk aspek *gamifikasi*, media ini menggunakan elemen alur cerita, level, *reward*, dan tantangan, sehingga memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik bagi peserta didik. Implementasi dari setiap tahapan metode MDLC dijelaskan sebagai berikut:

A. *Concept*

Pada tahap *concept*, peneliti melakukan wawancara dengan Bapak Jessy Abdul Rahman, S.Pd., sebagai narasumber untuk mendapatkan data awal terkait permasalahan yang diidentifikasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa peserta didik kelas X kesulitan

memahami materi subnetting pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian TKJ di SMK Negeri 22 Jakarta. Kesulitan ini disebabkan oleh kompleksitas materi dan rendahnya motivasi belajar peserta didik, sehingga dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang menarik.

Selanjutnya, peneliti mengumpulkan data melalui kuesioner kepada peserta didik kelas X untuk mengetahui kebutuhan pengguna terkait media pembelajaran yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis kuesioner, peneliti memutuskan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis gamifikasi sebagai sarana pembelajaran materi subnetting agar dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman peserta didik. Gamifikasi dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman dalam pembelajaran subnetting dengan mengintegrasikan elemen permainan yang melibatkan siswa, memberikan penghargaan atas prestasi, dan menciptakan lingkungan belajar yang positif (Shaliha & Fakhzikril, 2022; Faiz & Kurniawan, 2023; Hidayat et al., 2023; Pujianingsih et al., 2024).

B. Design

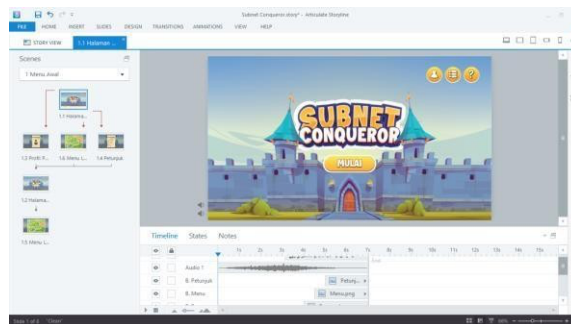
Pada tahap design, langkah pertama yang dilakukan adalah membuat storyboard sebagai representasi visual dari media pembelajaran yang akan dikembangkan. Storyboard ini menjadi panduan dalam pembuatan media “Subnet Conqueror”. Setelah storyboard selesai, peneliti membuat aset ilustrasi yang diperlukan menggunakan aplikasi Adobe Illustrator CC 2020. Aset grafis dirancang dengan gaya flat design yang sederhana, mudah dipahami, dan tidak mengalihkan perhatian peserta didik dari materi.

C. Material Collecting

Pada tahap material collecting, peneliti mengumpulkan berbagai aset yang diperlukan untuk pengembangan media. Aset grafis diperoleh dari situs Freepik, efek suara dikumpulkan melalui YouTube, dan narasi karakter dibuat menggunakan situs Voicemaker, yang memanfaatkan teknologi Artificial Intelligence untuk mengubah teks menjadi suara. Selain itu, peneliti juga menyiapkan naskah narasi dan mengumpulkan materi pembelajaran terkait subnetting dari sumber seperti buku, jurnal, dan modul.

D. Assembly

Setelah semua aset terkumpul, tahap berikutnya adalah proses perangkaian (assembly) menggunakan perangkat lunak Articulate Storyline 3. Pada tahap ini, seluruh aset digabungkan sesuai dengan storyboard yang telah dibuat. Proses perangkaian meliputi penempatan ilustrasi, penambahan efek suara, integrasi narasi, pengaturan warna, serta penerapan elemen gamifikasi seperti level, tantangan, dan reward. Proses perangkaian media pembelajaran “Subnet Conqueror” dapat dilihat pada Gambar 2. Beberapa tampilan hasil dari pengembangan produk media berbasis gamifikasi “Subnet Conqueror” dapat dilihat pada Gambar 3 hingga Gambar 14.



Gambar 2. Proses Perangkaian “Subnet Conqueror”



Gambar 3. Halaman Utama



Gambar 4. Halaman Profil Pengembang



Gambar 5. Halaman Petunjuk



Gambar 6. Halaman Menu Level



Gambar 7. Halaman Video Pembuka



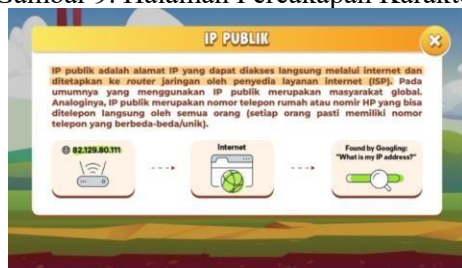
Gambar 8. Halaman Tujuan Pembelajaran



Gambar 9. Halaman Percakapan Karakter



Gambar 10. Halaman Objek Materi



Gambar 11. Halaman Materi Teks



Gambar 12. Halaman Materi Video



Gambar 13. Halaman Tantangan



Gambar 14. Halaman Reward

E. *Testing*

Hasil pengujian oleh ahli materi menggunakan kuesioner skala Guttman menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 100%, yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Sementara itu, hasil pengujian oleh ahli media menggunakan kuesioner skala Likert menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 96%, yang juga termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selanjutnya, pengujian terhadap 53 responden menghasilkan nilai akhir *System Usability Scale* (SUS) sebesar 81,13, yang berarti produk ini berada pada kategori *acceptable* atau dapat diterima. Tingkat penerimaan berdasarkan metode *adjective rating* memperoleh nilai *excellent*, yang menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memberikan pengalaman pengguna yang sangat baik dengan antarmuka yang intuitif. Selain itu, melalui metode *grading*, produk “Subnet Conqueror” berada pada *grade A*, yang menunjukkan bahwa kualitas produk telah mencapai tingkat yang sangat baik.

F. *Distribution*

Pada tahap terakhir pengembangan, media pembelajaran “Subnet Conqueror” yang telah dinyatakan siap digunakan akan didistribusikan kepada pengguna, yaitu peserta didik kelas X jurusan TKJ di SMK Negeri 22 Jakarta. Sebelum distribusi dilakukan, peneliti memastikan kembali bahwa semua fitur dan konten pada media pembelajaran tidak memiliki kesalahan atau kekurangan yang signifikan, sehingga dapat digunakan secara optimal sesuai dengan saran dan masukan dari proses pengujian.

Media pembelajaran “Subnet Conqueror” mengenai materi *subnetting* akan disebarluaskan melalui tautan <https://bit.ly/subnet-conqueror> yang dapat diakses secara *online*. Sebelum tautan tersebut disebarluaskan, peneliti memastikan ketersediaan dan fungsionalitasnya. Selain itu, antarmuka pengguna diperiksa untuk menjamin keterbacaan, kemudahan navigasi, dan keselarasan visual. Setelah semua pengecekan berhasil dilakukan, “Subnet Conqueror” siap didistribusikan melalui tautan tersebut. Hasil penelitian ini menambah media pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa SMK untuk belajar tentang *subnetting*. Sebelumnya, metode yang dapat digunakan adalah aplikasi mobile (Hidayatulloh, Ilham, & Lase, 2020), metode tutorial (Shafira & Wiranda, 2022), dan IPV4 Berbasis Android (Yatu et al., 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran berbasis *gamifikasi* yang diberi nama “Subnet Conqueror” untuk mata pelajaran *Dasar-Dasar Program Keahlian* pada peserta didik kelas X jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) di SMK Negeri 22 Jakarta. Pengembangan dilakukan melalui enam tahap metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) versi Luther-Sutopo, yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution*. Media ini mengintegrasikan elemen *gamifikasi* seperti alur cerita, level, *reward*, dan tantangan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif. Berdasarkan hasil pengujian, tingkat kelayakan produk menurut ahli materi adalah 100% dan menurut ahli media adalah 96%, keduanya termasuk kategori “Sangat Layak”. Pengujian terhadap 53 responden menghasilkan skor SUS sebesar 81,13 yang menunjukkan bahwa produk berada pada kategori *acceptable*, dengan tingkat penerimaan *adjective rating* “*excellent*” dan *grading* berada pada *grade A*. Hasil ini membuktikan bahwa “Subnet Conqueror” layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif untuk materi *subnetting*.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa rekomendasi untuk pemanfaatan dan pengembangan lebih lanjut. Pertama, guru dapat menggunakan media pembelajaran “Subnet Conqueror” sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, baik secara daring maupun luring, untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi *subnetting*. Kedua, peserta didik diharapkan memanfaatkan media ini sebagai sarana belajar mandiri agar dapat menguasai

konsep secara lebih efektif. Ketiga, produk ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembang lain untuk menciptakan media pembelajaran berbasis *gamifikasi* dengan cakupan materi yang lebih luas dan fitur yang lebih interaktif, sehingga dapat mendukung inovasi pembelajaran di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bahrin, S., Alifah, S., & Mulyono, S. (2017). Rancang bangun sistem informasi survey pemasaran dan penjualan berbasis web. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 2(2), 81–88.
- Binanto, I. (2010). *Multimedia digital: Dasar teori dan pengembangannya*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective John. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Faiz, Y. H., & Kurniawan, W. C. (2023). Educational Game-Based Learning Media to Grow Learning Motivation in Computer and Basic Network Subjects in Vocational High Schools. *Letters in Information Technology Education*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.17977/um010v6i12023p27-30>
- Fikriadi, R. S., Zufria, I., & Nasution, A. B. (2022). Penerapan augmented reality berbasis Android sebagai media pembelajaran pendidikan seni wayang dan tarian Jawa. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 7(1), 71–76. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i1.2189>
- Hapsari, N. D., Toenlio, A. J. E., & Soepriyanto, Y. (2018). Pengembangan augmented reality video sebagai suplemen pada modul bahasa isyarat.
- Hidayat, W. N., Prasetyo, W. D., Zahiroh, A. N., Syahri, E. P. M., Afdloly, M. M., & Sari, R. K. (2023). *Development of Gamification and Live Coding-Based Programming Learning Platform to Foster Learning Motivation of Vocational Students*. 299–304. <https://doi.org/10.1109/ieit59852.2023.10335572>
- Hidayatulloh, S., Ilham, P. M., & Lase, M. (2020). Calculation application for subnetting IPv4 address on Android. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 4(1), 112–118. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3827>
- Kurniasari, D. A. D., Rusilowati, A., & Subekti, N. (2014). Pengembangan buku suplemen IPA terpadu dengan tema pendengaran kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 3, 462–467. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Lestari, S. (2018). Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi. *Jurnal Edureligia Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94–100. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/edureligia>
- Marisa, F., Akhriza, T. M., Lidya Maukar, A., Wardhani, A. R., Iriananda, S. W., & Andarwati, M. (2020). Gamifikasi (gamification) konsep dan penerapan. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 5(3), 219–228.
- Marni, S. (2021). Populasi dan sampel. Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Darul Dakwah Wal Irsyad (DDI), 1–8.
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press. <https://books.google.co.id/books?id=r3rsAwAAQBAJ>
- Nurkamilah, S., Putri, D. I., & Muthmainnah, R. I. (2020). Pemanfaatan teknologi pendidikan kawasan pengembangan dalam membuat media pembelajaran. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 3(2), 339–347. <https://doi.org/10.31539/joeai.v3i2.1768>
- Pujianingsih, J. P., Khotimah, K., Wibowot, R. P., & Lorenza, S. O. (2024). *Gamification: Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i1.2713>
- Rahardja, U., Aini, Q., & Khoirunisa, A. (2019). Implementasi gamifikasi sebagai manajemen

- pendidikan untuk motivasi pembelajaran. *EDUTECH*, 18(1), 67–79. <https://doi.org/10.17509/e.v18i1.15033>
- Rakadea, A. J., Ramdhan, Z., & Sumarlin, R. (2021). Perancangan storyboard untuk animasi 2D “Apresiasi” dalam meningkatkan apresiasi masyarakat terhadap desain grafis. *E-Proceeding of Art & Design*, 8(6), 3204–3213.
- Ramadhana, R., & Hadi, A. (2021). Efektivitas penerapan model pembelajaran berbasis e-learning berbantuan LKPD elektronik terhadap hasil belajar peserta didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1), 380–389. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.1778>
- Ryzque, M. A. E. L. L. (2021). Analisis usability pada aplikasi Edulogy menggunakan system usability scale (SUS) studi kasus di SMA Negeri 5 Kota Jambi.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educ Psychol Rev* 32, 77–112 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Shafira, M.Y.R., & Wiranda, N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Hypermedia dalam Pembelajaran Subnetting dengan Metode Tutorial. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, 2, 127-135.
- Shaliha, M. A., & Fakhzikril, M. R. (2022). Pengembangan Konsep Belajar dengan Gamifikasi. *Inovasi Kurikulum*, 19(1), 79–86. <https://doi.org/10.17509/jik.v19i1.43608>
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanto, H., & Akmal, H. (2019). *Media pembelajaran sejarah era teknologi informasi* (B. Subiyakto, Ed.). Program Studi Pendidikan Sejarah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat.
- Sutisna, I. (2020). *Statistika penelitian*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Tafonao, T. (2018). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114.
- Wardana, A. K., & Kusumaningtyas, K. (2020). Simulasi subnetting IPv4 dengan packet tracer. *Seminar Nasional Dinamika Informatika*, 55–59.
- Yatu, F. M., Tjandi, Y., Parenreng, J. M., Miru, A. S., & Haripuddin. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Subnetting IPV4 Berbasis Android pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Information Technology Education Journal*, 1(1), 93–99. <https://doi.org/10.59562/intec.v1i1.220>