

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *WEBSITE* BERDASARKAN GAYA BELAJAR DAN PRINSIP *UNIVERSAL DESIGN OF LEARNING* (UDL) UNTUK MATA PELAJARAN DESAIN GRAFIS PERCETAKAN DI SMK NEGERI 12 MALANG

Yafie Arbian Cipto¹, Admaja Dwi Herlambang², Faizatul Amalia^{*3}

^{1,2,3}Universitas Brawijaya, Malang

Email: ¹arbianyafie@gmail.com, ²herlambang@ub.ac.id, ³faiz_amalia@ub.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 13 Oktober 2021, diterima untuk diterbitkan: 21 Februari 2022)

Abstrak

Pengembangan ini dilatar belakangi dengan seiring perkembangan zaman teknologi informasi dalam pendidikan semakin berkembang pesat. Tujuan pengembangan pembelajaran berbasis *website* berdasarkan gaya belajar siswa SMK Negeri 12 Malang pada mata pelajaran Desain Grafis Percetakan untuk mempermudah siswa memahami materi multimedia. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Untuk materi pembelajaran pada *website* yaitu pengembang membuat lima jenis materi yaitu modul, *powerpoint*, audio, video, dan gambar yang dikembangkan dengan menggunakan prinsip *Universal Design of Learning* (UDL). Pengujian media pembelajaran berbasis *website* menggunakan metode *black-box testing* dengan hasil fitur dapat digunakan dan 100% valid. Kemudian melakukan pengujian *usability* dengan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) dengan hasil rata-rata nilai adalah 76 yang memiliki makna *acceptable* dapat digunakan sesuai kebutuhan. Untuk materi pembelajaran dengan pengujian menggunakan skala likert memiliki hasil yaitu materi modul, *powerpoint*, audio, video, dan gambar sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Kata kunci: media pembelajaran, gaya belajar siswa, *universal design of learning*, *waterfall*, *black-box testing*, desain grafis percetakan

DEVELOPMENT OF WEBSITE-BASED LEARNING MEDIA BASED ON LEARNING STYLE AND UNIVERSAL DESIGN OF LEARNING (UDL) PRINCIPLES FOR PRINTING GRAPHIC DESIGN LESSONS AT SMK NEGERI 12 MALANG

Abstract

This development is motivated by the development of the era of information technology in education is growing rapidly. Therefore, to support teaching and learning activities and to make it easier for students to understand the material presented, a website-based learning media was developed based on the learning styles of students at SMK Negeri 12 Malang in the subject of Printing Graphic Design. The development of this learning media uses the waterfall method with the stages of analysis, design, implementation, and testing. For learning materials on the website, the developer makes five types of material based on the results of observations and interviews conducted with multimedia productive teachers at SMK Negeri 12 Malang, namely modules, powerpoints, audio, video, and images which were developed using the Universal Design of Learning (UDL) principle. Website-based learning media testing uses the black-box testing method with the results of the features being usable and 100% valid. Then perform usability testing using the System Usability Scale (SUS) method with the average value of 76 which means that it can be used as needed. For learning materials by testing using a Likert scale, the results are that the module material, powerpoint, audio, video, and images are very valid and can be used without revision.

Keywords: learning media, student learning styles, universal design of learning, waterfall, black-box testing, desain grafis percetakan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan dan ilmu pengetahuan saat ini diiringi dengan kemajuan

teknologi informasi dan pertukaran dari berbagai bidang untuk mendukung perkembangan dunia pendidikan. Konsep teknologi merupakan produk buatan manusia yang dapat digunakan untuk

mendukung aktivitas manusia guna meningkatkan efisiensi dan tujuan (Umagapi, 2017). Teknologi dalam pendidikan sendiri digunakan sebagai sistem utama pembelajaran untuk memfasilitasi penyampaian informasi kepada siswa. Di zaman sekarang ini, manusia selalu berinteraksi dan membutuhkan teknologi untuk menunjang kehidupan setiap harinya untuk membantu segala aktivitas yang ada. Teknologi sendiri sudah diterapkan pada semua aspek kehidupan. Dalam dunia pendidikan, teknologi telah dijadikan landasan dalam kegiatan belajar mengajar dan memudahkan dalam menyelesaikan masalah di bidang pendidikan (Kurniawati & Nita, 2018).

Bahan ajar berbasis *website* merupakan langkah yang digunakan guru untuk membuat kegiatan belajar mengajar di kelas menjadi menarik. Jika guru dapat menggunakannya dengan baik, maka siswa akan lebih mudah belajar dengan menggunakan media yang disesuaikan dengan perkembangan zaman (Purmadi & Surjono, 2016). Dikatakan bahwa bahan ajar *website* sangat menarik karena memudahkan siswa dalam mengakses berbagai materi pembelajaran yang ada, baik modul, video, gambar, dll. Dalam mengembangkan bahan ajar berbasis *website*, perlu dipelajari prinsip-prinsip desain dan metode yang sistematis untuk membuat bahan ajar *website* yang efektif (Prastowo, 2017). Rancangan pembelajaran dan metode sistematis dapat dijadikan acuan bagi guru untuk mengembangkan konten pembelajaran yang menarik. Untuk membuat bahan ajar yang efektif, diperlukan metode sistematis untuk menganalisis kebutuhan situs *website* dan materi untuk *website* agar sesuai dengan prinsip pembelajaran yang digunakan oleh sekolah, sehingga meningkatkan kualitas materi pembelajaran tersebut.

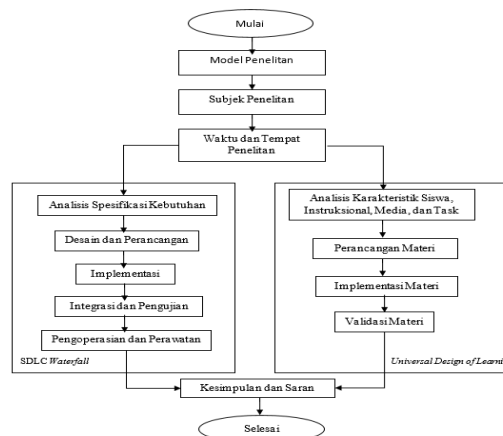
Di SMK Negeri 12 Malang kegiatan belajar mengajar tidak menggunakan media pembelajaran, sehingga sulit menemukan materi yang sesuai dengan gaya belajar siswa. Dalam situasi saat ini, penggunaan *e-learning* hanya digunakan untuk menyampaikan jadwal dan mengumpulkan hasil tugas siswa. Dengan fasilitasnya sendiri, ruang kelas dan ruang multimedia dengan komputer dan internet dapat digunakan untuk kegiatan mengajar sehingga pembelajaran menjadi lebih mudah. Namun nyatanya, setelah dilakukan wawancara dengan pihak sekolah, fasilitas tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal. Karena minimnya media pembelajaran yang dapat digunakan pada ruang multimedia, fasilitas tersebut belum digunakan dengan baik. Siswa SMK Negeri 12 Malang mempunyai banyak jenis cara belajarnya sendiri, namun penggunaan media yang ada tidak mendukung metode gaya belajar siswa. Siswa hanya dapat menggunakan metode konvensional yaitu mendengarkan guru ceramah untuk mempelajari materi di dalam kelas, dan hanya menggunakan ruang multimedia untuk praktik.

Gaya belajar siswa harus diketahui oleh guru untuk mempermudah siswa mempelajari materi pembelajaran yang telah disampaikan. Berdasarkan dari hasil wawancara kepada dua guru produktif multimedia SMK Negeri 12 Malang dapat diketahui bahwa siswa cenderung lebih suka dengan penjelasan yang menggunakan audio dan video. Kegiatan belajar dengan berbasis visual dapat meningkatkan motivasi belajar siswa yang diketahui dengan hasil ulangan harian yang meningkat. Oleh karena itu perlunya pengembangan materi pembelajaran berbasis visual yaitu audio dan video, digunakan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan penyesuaian dengan gaya belajar siswa. Kemudian dibuat materi pembelajaran yang memiliki berbagai jenis, sehingga siswa dapat memilih materi yang telah disesuaikan dengan gaya belajarnya (Safitri & Marjo, 2019).

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan, penulis dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *website* yaitu media pembelajaran yang dapat diakses menggunakan internet dengan menggunakan pengembangan metode *waterfall*. Pada permasalahan kali ini penulis mencoba mengaplikasikan media berupa *website* untuk digunakan dalam mata pelajaran Desain Grafis Percetakan di SMK Negeri 12 Malang. Media pembelajaran semacam ini dibuat dengan tujuan memudahkan guru dalam menginterpretasikan materi pembelajaran, karena sistem medianya sendiri mendukung gaya belajar siswa yang memberikan konten sesuai dengan gaya belajarnya. Diharapkan dengan menampilkan modul, materi, video tutorial, dan forum pada *website* dapat bertukar pikiran dan membantu menyelesaikan masalah dalam pembelajaran, sehingga pembelajaran lebih interaktif dan motivasi belajar siswa meningkat dengan materi yang dikembangkan berdasarkan prinsip *Universal Design of Learning*.

2. METODE PENELITIAN

Langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian media pembelajaran berbasis *website* dapat dilihat pada Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

Pada Gambar 1 menjelaskan langkah yang dilakukan penulis dalam mengembangkan media dengan model waterfall dan materi menggunakan prinsip *Universal Learning Design*.

2.1. Model Penelitian

Penulis menentukan model dari penelitian yang ingin dilakukan yaitu menggunakan model *Waterfall* yang merupakan langkah untuk merancang produk dengan kegiatan wawancara dan observasi terlebih dahulu yang dilakukan pada siswa SMK Negeri 12 Malang untuk mata pelajaran desain grafis percetakan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang dibutuhkan pada media dan materi pembelajaran.

2.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Menentukan waktu dan lokasi penelitian merupakan langkah selanjutnya, dalam melaksanakan penelitian ini. Tempat pelaksanaan penelitian oleh penulis dilakukan di SMK Negeri 12 Malang dengan waktu kurang lebih enam bulan. Serta untuk subjeknya adalah siswa kelas XI Multimedia 3 dan untuk validator serta penguji adalah guru produktif multimedia SMK Negeri 12 Malang yang dilakukan pada bulan November – Januari 2021.

2.3. Analisis

Langkah selanjutnya yaitu melakukan analisis dengan observasi dan wawancara. Hasil analisis dibagi menjadi empat bagian yaitu analisis karakteristik siswa untuk mengetahui gaya belajar siswa, analisis media untuk mengetahui media apa yang cocok digunakan untuk kegiatan belajar, analisis task untuk mengetahui fitur apa saja yang diperlukan pada media pembelajaran, dan yang terakhir merupakan analisis instruksional untuk mengetahui kurikulum yang digunakan pada SMK Negeri 12 Malang.

2.4. Desain

Setelah analisis dilakukan langkah selanjutnya adalah melakukan desain atau perancangan media serta materi yang akan dikembangkan. Mulai dari desain analisis kebutuhan sistem, desain materi yang disesuaikan silabus sekolah, dan desain media pembelajaran berbasis *website*.

2.5. Implementasi

Kemudian hasil dari perancangan akan diimplementasikan dengan dikembangkannya materi pembelajaran yang berdasarkan prinsip *Universal Learning Design* dan media pembelajaran *website* dengan menggunakan beberapa bahasa pemrograman menggunakan *PHP*, *HTML*, *CSS*, *JQuery*, dan *Java*.

Serta menggunakan database untuk penyimpanan yaitu menggunakan pelayanan dari *MySQL*.

2.6. Pengujian

Selanjutnya maka akan masuk pada tahap evaluasi dengan materi yang akan dilakukan pengujian validasi oleh dua guru produktif multimedia yang diukur menggunakan Skala Likert. Kemudian untuk media pembelajaran akan dilakukan pengujian *black-box testing* untuk mengetahui apakah fitur dapat digunakan dengan baik dan dilakukan pengujian *usability* untuk mengetahui apakah dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.7. Simpulan dan Saran

Simpulan dibuat berdasarkan penjabaran hasil dari penelitian yang dilakukan oleh penulis mulai dari tahap analisis sampai dengan pengujian media pembelajaran dan materi pembelajaran. Saran berisi informasi terkait pengembangan media atau materi selanjutnya serta dapat dianalisis efektivitas media dan materinya.

3. LANDASAN KEPUSTAKAAN

3.1. Kajian Pustaka

Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Matematika Berbasis Web Pada Materi Lingkaran Bagi Siswa Kelas VIII” menghasilkan bahwa pengembangan media berbasis *website* efektif pembelajaran dan uji verifikasi untuk mendapatkan skor innya 91,5% (Aditya, 2018). Oleh karena itu penulis menggunakan media pembelajaran berbasis *website* dikarenakan lebih mudah diaplikasikan oleh siswa.

Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle*” berfokus pada pengujian *black-box testing* yang merupakan persyaratan fungsional perangkat lunak atau aplikasi. Analisis sistem yang diperoleh dari kondisi input dapat dilakukan untuk memenuhi semua persyaratan fungsional aplikasi sesuai dengan prinsip dari *black-box testing* (Mustika, Sugara & Pratiwi, 2018). Penulis mengambil langkah dalam melakukan pengujian *black-box testing* dikarenakan langkah pengujian yang dilakukan secara sistematis berdasarkan dari kebutuhan fungsional sistem.

Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Siswa Kelas VII” dengan hasil kualitas implementasi *e-learning* yang ideal dengan skala Likert menunjukkan hasil keefektifan yaitu sebesar 77,27% (Januarisman & Ghufon, 2016). Skala Likert digunakan oleh penulis dikarenakan perhitungan yang mudah serta hasil rehabilitas yang tinggi.

Penelitian dengan judul “Analisis Metode *Waterfall* Untuk Pengembangan Sistem Informasi” dengan hasil bahwa metode sistematis dalam melakukan pengembangan sistem berdasarkan langkah pengembangan yang dilakukan (Aceng Abdul Wahid, 2020). Pengembangan metode *waterfall* digunakan oleh penulis sebagai landasan pengembangan media pembelajaran dikarenakan alur dalam pengembangan dilakukan secara sistematis dan linier sehingga memudahkan penulis menemukan kesalahan.

3.2. Gaya Belajar

Gaya belajar merupakan cara siswa untuk mengolah dan menguasai informasi yang telah dipelajari dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran (Wibowo, 2016). Gaya belajar ditujukan berdasarkan perbedaan perilaku siswa menerima materi, dengan kata lain gaya belajar Penyesuaian gaya belajar harus berdasarkan prinsip kepribadian untuk meningkatkan motivasi belajar siswa agar mudah memahami kemampuan gaya belajarnya untuk mengelola informasi yang disampaikan. Gaya belajar sendiri memiliki berbagai jenis contoh gaya belajar audio yang lebih suka mendengarkan penjelasan guru. Gaya belajar visual yang lebih cenderung memahami materi jika ada contoh visualisasi dalam belajar.

3.3. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan istilah yang berasal dari bahasa latin seperti media yang berarti medius dan disebut titik tengah. Secara umum konsep media merupakan kumpulan informasi yang ada dari sumber informasi ke penerima (Danaswari & Gafur, 2018). Media pembelajaran merupakan komponen yang membantu guru untuk memfasilitasi pengajaran. Media pembelajaran sendiri memiliki ragam materi atau hasil penelitian yang sangat luas, yang dapat menciptakan kondisi bagi siswa untuk membangun pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang baik.

3.4. Universal Design of Learning

Pada dasarnya UDL atau *Universal Learning Design* adalah suatu konsep dalam dunia pendidikan yang digunakan untuk merancang metode, media, bahan ajar dan kegiatan pembelajaran (Rose et al., 2006). UDL memberikan fleksibilitas kurikulum bagi siswa dengan berbagai kemampuan yang ada dan dimiliki oleh siswa. Perlu diperhatikan bahwa adaptasi desain media pembelajaran merupakan desain dari awal, bukan desain tambahan dari belakang. UDL tidak hanya menyediakan akses yang serupa ke informasi, tetapi juga menyediakan akses yang sesuai untuk belajar (Dickinson & Gronseth, 2020). UDL memiliki prinsip dalam pengembangan media yaitu mudah dipahami dan inovatif dalam

mengakomodasi perbedaan gaya belajar siswa. UDL mengimplementasikan berbagai jenis langkah pembelajaran untuk disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam mengolah informasi pembelajaran agar siswa lebih memahami makna dari materi yang telah disampaikan dengan pemahaman yang sama.

3.5. Metode *Waterfall*

Pada artikel ini, penulis mengembangkan model pengembangan *waterfall*, yaitu model desain pengembangan perangkat lunak berbasis proses yang efisien dan interaktif berkaitan antara proses awal dengan akhir (Rosa A.S, 2016). Hasil evaluasi setiap tahapan saling terkait satu sama lain. Setiap tahap akan mempengaruhi perkembangan, dan media pembelajaran akan memasuki tahap selanjutnya. Metode *waterfall* dilakukan dengan langkah analisis dari kebutuhan pengguna apa yang diperlukan dalam media, melakukan desain dari kebutuhan, melakukan pengembangan media, dan melakukan pengujian kebutuhan media yang dikembangkan.

4. REKAYASA KEBUTUHAN

4.1. Analisis

4.1.1 Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa yang didapatkan setelah melakukan wawancara dan observasi yaitu siswa lebih cenderung senang belajar dengan materi berjenis audio dan visual. Siswa lebih tertarik media pembelajaran yang interaktif dan mendukung gaya belajarnya.

4.1.2 Analisis Media

Analisis media pembelajaran yang didapatkan yaitu menggunakan media berbasis *website*. Media pembelajaran berbasis *website* dipilih karena mudah dalam implementasi serta dapat digunakan kapan saja dan mudah diakses di berbagai tempat dengan menggunakan beberapa *device*.

4.1.3 Analisis Task

Analisis task yang diperlukan oleh siswa setelah melakukan observasi dan wawancara yaitu siswa dalam media dapat mengunduh beberapa materi pembelajaran berdasarkan gaya belajar seperti audio, video, modul, *PowerPoint*, dan gambar. Siswa juga dapat mengerjakan soal latihan serta ulangan harian pada media dan melakukan diskusi bersama.

4.1.4 Analisis Instruksional

Analisis instruksional diperlukan dalam membuat materi pembelajaran yang akan dikembangkan. Materi dibuat berdasarkan acuan Silabus Multimedia Kurikulum 2013 Revisi dengan jenis materi C3 Multimedia yaitu pada mata pelajaran

Desain Grafis Percetakan untuk kelas XI dengan kompetensi dasar yaitu menelaah pengertian gambar dan teks berbasis bitmap dan menelaah *tool* dan fungsi pemberian efek pada gambar bitmap.

4.2. Spesifikasi Kebutuhan

Spesifikasi kebutuhan media pembelajaran dibedakan menjadi dua yaitu spesifikasi kebutuhan fungsional yang wajib berada pada media dengan jumlah 20 kebutuhan fungsional. Kemudian yang kedua kebutuhan non-fungsional yang terdiri dari empat jenis yaitu *performance*, *availability*, *portability*, dan *usability*.

4.3. Use Case Diagram

Use case diagram dibuat berdasarkan spesifikasi dari kebutuhan pengguna berdasarkan dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan penulis di SMK Negeri 12 Malang dengan dua guru produktif multimedia. Kebutuhan fungsional telah dijabarkan dan terdapat tiga aktor utama dalam *use case diagram* yaitu sesuai dengan tabel 1. Identifikasi Aktor.

Tabel 1. Identifikasi Aktor

Aktor	Keterangan
Admin	Aktor yang bertugas memanajemen semua fungsional dari sistem serta pengajar dan siswa.
Guru	Aktor yang bertugas memanajemen fungsional mengajar seperti membuat soal, peresensi, dan mengisi materi.
Siswa	Aktor yang bertugas untuk menjalani fungsional dari sistem seperti mengerjakan soal, melakukan peresensi, dan mengunduh materi.

Kemudian interaksi dari aktor dengan media pembelajaran dipresentasikan dalam bentuk *use case diagram* pada Gambar 2. *Use Case Diagram* untuk mempermudah pemahaman terkait fungsional dari aktor media pembelajaran berbasis *website*.

Pada Gambar 2 menjelaskan terkait *use case diagram* dengan tiga aktor utama yang saling berhubungan satu dengan lainnya pada media pembelajaran.

4.4. Use Case Scenario

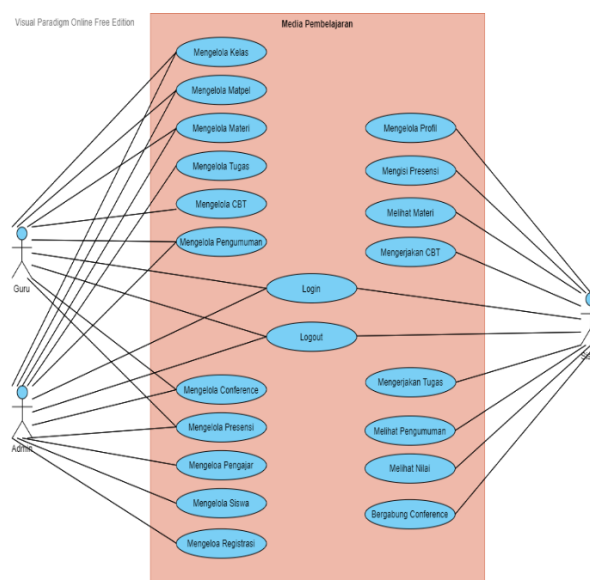
Use case scenario menjelaskan terkait bagaimana proses yang dilakukan oleh sistem berdasarkan dari fungsional yang dilakukan oleh aktor seperti menunjukkan hasil dari *main flow*, *alternative flow*, *pre-condition*, dan *post-condition*.

5. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

5.1. Perancangan Materi Pembelajaran

Pada tahap perancangan materi penulis membuat desain perancangan berdasarkan kompetensi dasar

yang diambil berdasarkan silabus SMK Negeri 12 Malang seperti pada Tabel 2. Rancangan Kompetensi Dasar.



Gambar 2. Use Case Diagram

Tabel 2. Rancangan Kompetensi Dasar

Nomer	Kompetensi Dasar
3.1	Menerapkan dasar dasar desain grafis dan nirmana.
4.1	Membuat desain dengan menerapkan dasar-dasar desain grafis dan nirnama
3.7	Menganalisis penggabungan gambar dan teks yang berbasis bitmap.
4.7	Menggabungkan gambar dan teks yang berbasis bitmap.

5.2. Implementasi Materi Pembelajaran

5.2.1. Implementasi Materi Modul

Realisasi materi modul UDL (*Universal Design for Learning*) yaitu desain sampul mempunyai komponen judul yang jelas sehingga pembaca dapat memahami isi modul, dan harus disediakan daftar isi untuk mengetahui topik yang dimaksud. dimasukkan dalam modul, dan urutannya harus dikomunikasikan secara sistematis. Gunakan *font Times New Roman* untuk penulisan dalam pengembangan modul, karena pengembangan modul harus menggunakan *font* yang mudah dibaca dan bersifat formal. Penggunaan gambar dan teks dalam modul harus seimbang agar pembaca tidak bosan.

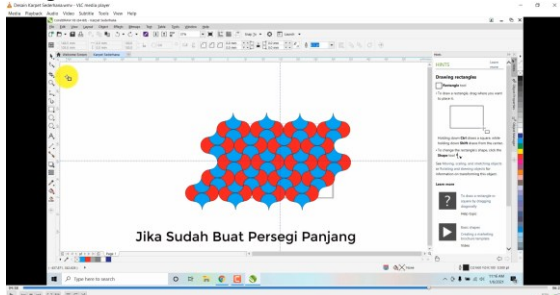
Gambar 3 merupakan gambar dari halaman cover modul pembelajaran yang dikembangkan menggunakan prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) yaitu dengan membuat tampilan lebih menarik.



Gambar 3. Materi Modul

5.2.2. Implementasi Materi Video

Implementasi materi video prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) untuk mengembangkan materi pembelajaran desain grafis percetakan. Bagaimana mengembangkan video pembelajaran untuk mendukung siswa memahami praktik pembelajaran yang akan dilaksanakan dan kemampuan siswa untuk memahami kemampuan yang sebenarnya secara langsung. Realisasi video pembelajaran ini adalah dengan menggunakan *Camtasia Studio* untuk merekam layar komputer dengan mempraktikkan proses perancangan. Dalam pengembangan materi pembelajaran video, materi dibuat berdasarkan kemampuan dasar yang telah disiapkan sebelumnya, dan perangkat lunak yang digunakan telah disesuaikan dengan perangkat lunak yang ditentukan oleh sekolah yang telah disesuaikan dengan dunia industri.



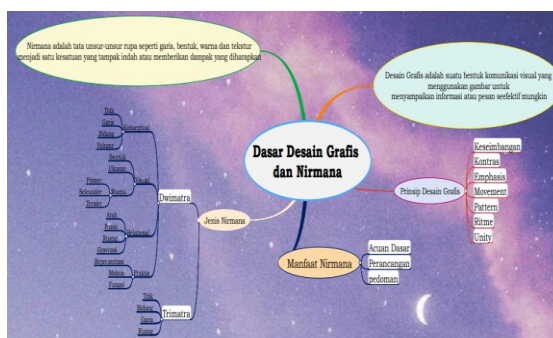
Gambar 4. Materi Video

Gambar 4 merupakan gambar contoh gambaran video tutorial pembuatan karpet yang digunakan untuk mempermudah siswa melakukan kegiatan praktikum yang dikembangkan menggunakan prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) yaitu dengan membuat langkah pembuatan yang detail dan sistematis.

5.2.3. Implementasi Materi Gambar

Menggunakan prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) untuk mengimplementasikan materi pembelajaran berjenis gambar. Prinsip ini mengembangkan materi pembelajaran desain grafis cetak bagaimana mengembangkan gambar

pembelajaran atau peta pembelajaran untuk mendukung siswa dalam memahami praktik pembelajaran yang akan dilaksanakan dan kemampuan yang harus dimiliki siswa. untuk secara langsung memahami kemampuan sebenarnya. Realisasi pembelajaran gambar dibuat menggunakan *software Mind Map Maker*, kemudian dibuat pokok materi utama atau materi kunci dan diringkas menjadi poin pokok pembahasan pada gambar dari materi yang akan dikembangkan berdasarkan kompetensi dasar untuk memudahkan pembelajaran siswa memahami inti dari materi.



Gambar 5. Materi Gambar

Gambar 5 merupakan gambar contoh gambaran materi *mind mapping* untuk mempermudah siswa memahami kompetensi apa yang harus dipahami oleh siswa.

5.2.4. Implementasi Materi Suara

Realisasi materi suara menggunakan prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) yang bertujuan untuk mengembangkan materi pembelajaran desain grafis cetak cara menggunakan media suara. Dalam mengembangkan materi suara, harus memperhatikan prinsip-prinsip utama yaitu kunci nada tinggi dan rendah serta intonasi komunikasi, sehingga siswa dapat memahami dengan jelas. Juga perlu diperhatikan besar dan kecil suaranya, agar siswa mendengar makna dari suara yang disampaikan. Bahasa yang digunakan dalam pelaksanaan pengembangan materi suara juga harus merupakan bahasa standar yang sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).

5.2.5. Implementasi Materi PowerPoint

Menggunakan prinsip UDL (*Universal Design for Learning*) untuk mengimplementasikan materi *PowerPoint* yang merupakan pengembangan dari materi pembelajaran cetak desain grafis menggunakan media *PowerPoint*. Adanya *PowerPoint* semakin memudahkan dalam menjalankan presentasi melalui dukungan fungsi kompleks yang sangat menarik. *PowerPoint* memudahkan guru untuk merangkum informasi di dalam buku, dan memudahkan guru untuk menyampaikan informasi kepada siswa.

5.3. Activity Diagram

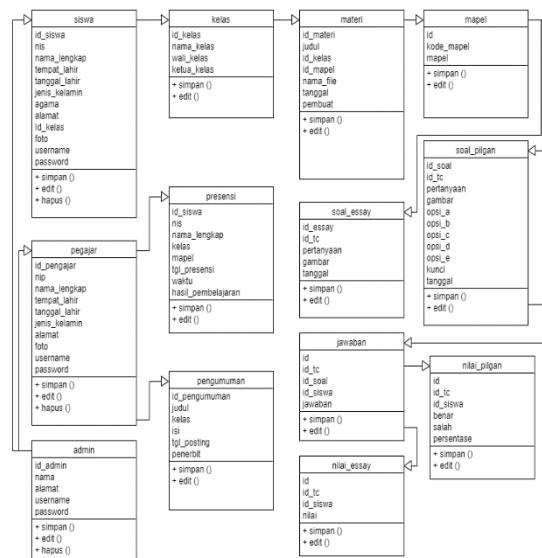
Diagram aktivitas merupakan perancangan alur aktivitas atau alur kerja pada sistem yang akan dijalankan. Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan koordinasi proses antara satu sama lain dan bagaimana proses berjalan. Diagram aktivitas yang digunakan dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional sistem untuk melengkapi rekayasa media pembelajaran *website* di SMK Negeri 12 Malang.

5.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menjelaskan bagaimana perancangan suatu proses dilakukan seperti pemberian pesan pada sistem dan kapan alur suatu objek bergerak dan memberikan pesan balasan dalam sistem beserta *method* yang akan digunakan dalam sistem yang dikembangkan.

5.5. Class Diagram

Diagram kelas merupakan tampilan visual dari struktur program sistem pada tipe yang dibentuk. Diagram kelas adalah proses *database* yang berjalan pada sistem, dan diagram kelas merupakan penjelasan dari proses *database* dalam program. Dalam laporan sistem, jenis grafik ini diperlukan. Diagram kelas menggambarkan model data program informasi, terlepas dari apakah model datanya sederhana atau kompleks, menguasai diagram kelas akan meningkatkan pemahaman tentang diagram skematik umum program.

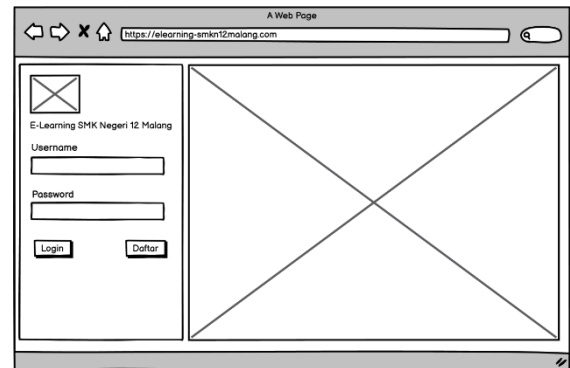


Gambar 6. Class Diagram

Gambar 6 merupakan rancangan *class diagram* yang dibuat oleh penulis untuk mempermudah dalam manajemen suatu media pembelajaran yang dikembangkan.

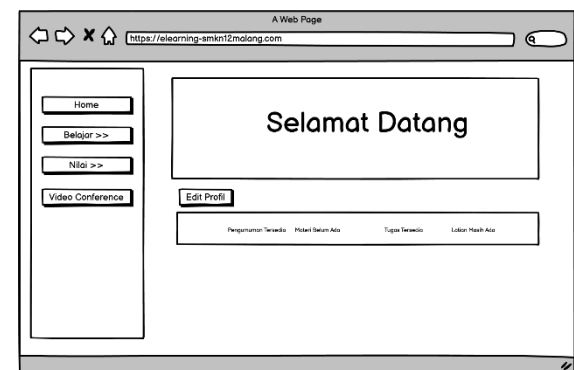
5.6. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka yang digunakan sebagai media pembelajaran didesain penulis dengan membuat *wireframe* terkait media yang dikembangkan berbasis *website*.



Gambar 7. Wireframe Halaman Utama

Gambar 7 merupakan *wireframe* halaman utama dalam media pembelajaran yang dibuat menggunakan *software Balsamiq*. Pada *wireframe* terdapat *textbox* untuk memasukkan *username* dan *password*, serta terdapat gambar halaman utama dan *button* login.



Gambar 8. Wireframe Dashboard

Gambar 8 merupakan *wireframe dashboard* dalam media pembelajaran yang dibuat menggunakan *software Balsamiq*. Pada *wireframe* terdapat *button* untuk pergi ke halaman utama, memilih kegiatan belajar, melihat nilai, dan melakukan diskusi.

5.7. Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan suatu proses penentuan konten dan pengelolaan data yang diperlukan untuk mendukung komponen rancangan sistem yang akan dibuat. Tujuan utama dari perancangan basis data adalah untuk memenuhi kebutuhan informasi yang berisi kebutuhan khusus pengguna sistem dan aplikasinya. Dengan cara ini, dapat diatur lebih rapi dalam pembuatan database dan membuat struktur informasinya mudah dipahami. Perancangan basis data juga harus dirancang secara

konseptual berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dan DBMS (sistem manajemen basis data) harus dipilih sesuai dengan kebutuhan.

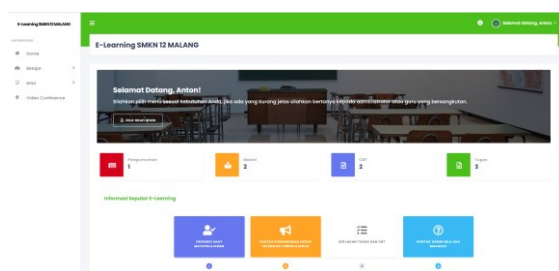
5.8. Implementasi Media Pembelajaran

Implementasi media pembelajaran merupakan hasil dari rancangan menggunakan *wireframe* yang telah dibuat penulis sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna.



Gambar 9. Halaman Utama Media

Gambar 9 merupakan gambar hasil dari implementasi media pembelajaran berbasis *website*, pada halaman utama media pembelajaran untuk melakukan login dan pendaftaran siswa.



Gambar 10. Halaman Dashboard Media

Gambar 10 merupakan gambar hasil dari implementasi media pembelajaran berbasis *website*, pada halaman *dashboard* media pembelajaran yang menyediakan berbagai menu seperti pengumuman, kegiatan belajar, melihat nilai, dan berdiskusi secara langsung.

6. PENGUJIAN

6.1. Pengujian *Black-box testing*

Pengujian *black-box testing* dilakukan terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional dengan total 33 kasus uji yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara untuk mendapatkan hasil bahwa media pembelajaran dapat digunakan dengan baik tanpa adanya *error* dan 100% valid dapat digunakan sesuai dengan harapan dari guru SMK Negeri 12 Malang.

Tabel 3. *Black-box Testing* Fungsional Guru dan Admin

No	Nama	Harapan	Hasil
1	Tambah Kelas	Data Kelas Ditambahkan	Valid
2	Edit kelas	Data Kelas	Valid

		Berhasil Diubah	
3	Hapus Kelas	Data kelas Berhasil Dihapus	Valid
4	Tambah Mata Pelajaran	Data Mata Pelajaran Ditambahkan	Valid
5	Edit Mata Pelajaran	Data Mata Pelajaran Berhasil Diubah	Valid
6	Hapus Mata Pelajaran	Data Mata Pelajaran Berhasil Dihapus	Valid
7	Tambah Materi	Data Materi Ditambahkan	Valid
8	Edit Materi	Data Materi Berhasil Diubah	Valid
9	Hapus Materi	Data Materi Berhasil Dihapus	Valid
10	Membuat Soal Tugas	Soal Tugas Berhasil Dibuat	Valid
11	Membuat Soal CBT	Soal CBT Berhasil Dibuat	Valid
12	Tambah Pengumuman	Data Pengumuman Ditambahkan	Valid
13	Edit Pengumuman	Data Pengumuman Berhasil Diubah	Valid
14	Menampilkan Jurnal Harian	Data Jurnal Ditampilkan	Valid
15	Menampilkan Peresensi	Data Peresensi Ditampilkan	Valid
16	Bergabung Diskusi	Berhasil Bergabung pada Conference	Valid

Tabel 3 merupakan hasil *black-box testing* yang dilakukan oleh validator terkait kebutuhan fungsional guru dan admin pada menu admin dengan hasil valid sesuai dengan harapan.

Tabel 4. *Black-box Testing* Fungsional Siswa

No	Nama	Harapan	Hasil
1	Mengisi Peresensi	Peresensi Ditambahkan	Valid
2	Mengunduh Materi	Materi Diunduh	Valid
3	Mengerjakan Tugas	Tugas Berhasil Dikerjakan	Valid
4	Mengerjakan CBT	CBT Berhasil Dikerjakan	Valid
5	Menampilkan Pengumuman	Pengumuman Ditampilkan	Valid
6	Bergabung Diskusi	Berhasil Bergabung pada Conference	Valid

Tabel 4 merupakan hasil *black-box testing* yang dilakukan oleh validator terkait kebutuhan fungsional siswa pada menu utama media pembelajaran dengan hasil valid sesuai dengan harapan.

Tabel 5. *Black-box Testing* Fungsional Admin

No	Nama	Harapan	Hasil
1	Tambah Pengajar	Data Pengajar Ditambahkan	Valid
2	Edit Pengajar	Data Pengajar Berhasil Diubah	Valid
3	Hapus Pengajar	Data Pengajar Berhasil Dihapus	Valid
4	Tambah Siswa	Data Pengajar Ditambahkan	Valid
5	Edit Pengajar	Data Pengajar Berhasil Diubah	Valid
6	Hapus Pengajar	Data Pengajar Berhasil Dihapus	Valid
7	Validasi Siswa	Data Siswa Tervalidasi	Valid

Tabel 5 merupakan hasil *black-box testing* yang dilakukan oleh validator terkait kebutuhan fungsional admin untuk mengelola media pembelajaran.

Tabel 6. *Black-box Testing* non- Fungsional

No	Nama	Harapan	Hasil
1	<i>Performance</i>	Dapat Diakses Menggunakan Internet	Valid
2	<i>Availability</i>	Media Memiliki Penyimpanan Data	Valid
3	<i>Portability</i>	Media Berjalan di Windows	Valid
4	<i>Usability</i>	Media Dapat Digunakan Pengguna	Valid

Tabel 6 merupakan hasil *black-box testing* yang dilakukan oleh validator terkait kebutuhan non-fungsional dari media pembelajaran.

6.2. Pengujian Materi Pembelajaran

Pengujian materi pembelajaran dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas materi pembelajaran yang dikembangkan. Setelah dilakukan pengujian materi dengan menyebar kuesioner kepada dua guru produktif multimedia didapatkan hasil validitas diatas 80% dengan keterangan sangat valid, dapat digunakan tanpa revisi dikarenakan konten dari media pembelajaran sudah memenuhi dari silabus yang digunakan sekolah dan sudah sesuai dengan prinsip yang digunakan yaitu UDL (*Universal Design for Learning*).

6.3. Pengujian Usability

Pengujian *usability* bertujuan untuk mengetahui kepuasan pengguna yang menggunakan media pembelajaran berbasis *website*. Lima siswa SMK Negeri 12 Malang diuji *usability* dan diuji menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS).

Metode *System Usability Scale* (SUS) dilakukan dengan memilih siswa dari kelas SMK Negeri 12 Malang secara acak. Hasil dari pengujian *usability* didapatkan rata-rata nilai adalah 76 dan pada perhitungan *System Usability Scale* (SUS) termasuk dalam kategori *acceptable*.

6.4. Pengujian Kelompok Kecil

Pengujian kelompok kecil bertujuan apakah siswa SMK Negeri 12 Malang dengan adanya media pembelajaran berbasis *website* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Setelah dilakukannya pengujian dengan menyebar kuesioner terhadap lima siswa diketahui dengan hasil perhitungan Skala Likert bahwa dengan media pembelajaran sangat termotivasi dengan hasil 84.8%.

7. SIMPULAN DAN SARAN

7.1 Simpulan

Hasil analisis yang diperoleh melalui wawancara dan observasi dengan guru SMK Negeri 12 Malang menunjukkan bahwa karakteristik siswa sekolah mempunyai jenis gaya belajar yang berbeda sehingga dibuat berbagai macam materi pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan di SMK Negeri 12 Malang belum optimal, oleh karena itu perlu dikembangkan berbagai bahan pembelajaran dan media pembelajaran yang disesuaikan dengan materi pembelajaran yang berpedoman pada prinsip UDL (*Universal Design for Learning*).

Hasil perancangan media pembelajaran berbasis *website* ini adalah perancangan basis data, perancangan *wireframe*, dan media pembelajaran yang dirancang oleh tiga peserta kemudian memiliki 33 kebutuhan fungsional sistem berdasarkan tiga aktor. Dengan mengembangkan lima jenis materi pembelajaran, desain materi pembelajaran akan menyesuaikan dengan prinsip UDL (*Universal Learning Design*).

Terlihat bahwa hasil implementasi media pembelajaran menunjukkan bahwa uji verifikasi *black-box test* terhadap persyaratan fungsi sistem yang dijalankan dapat dikatakan sebagai media pembelajaran yang efektif secara keseluruhan. Dalam pengujian ini, semua kasus pengujian telah diselesaikan tanpa kesalahan. Kemudian untuk menguji materi pembelajaran terlihat bahwa hasilnya sangat efektif, dan hasilnya dapat digunakan tanpa diperlukan revisi yang dihitung dengan menggunakan Skala Likert.

7.2 Saran

Saran pengembang selanjutnya adalah terus mengupdate dan memelihara *website* media pembelajaran dengan menyesuaikan fitur-fitur baru seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang ada. Materi pembelajaran dilakukan

pembaharuan sehingga siswa dapat lebih mendalami jenis materi yang disukai dan menyesuaikan dengan gaya belajarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- ACENG ABDUL; WAHID, 2020. Analisis Metode *Waterfall* untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK*.
- Aditya, P.T., 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika berbasis *Web* Pada Materi Lingkaran Bagi Siswa Kelas VIII. *Jurnal Matematika Statistika dan Komputasi*, [online] 15(1), p.64. Available at: <<http://journal.unhas.ac.id/index.php/jmsk/article/view/4425>>.
- DANASWARI, C. & GAFUR, A., 2018. Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* Pada Mata Pelajaran Akuntansi SMA Untuk Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- DICKINSON, K.J. & GRONSETH, S.L., 2020. Application of Universal Design for Learning (UDL) Principles to Surgical Education During the COVID-19 Pandemic. *Journal of Surgical Education*.
- JANUARISMAN E. & Ghufron, A., 2016. Pengembangan media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Untuk kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- KURNIAWATI, I.D. & NITA, S., 2018. Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Doubleclick: Journal of Computer and Information Technology*.
- MUSTIKA, M., SUGARA, E.P.A. & PRATIWI, M., 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Menggunakan Metode *Multimedia Development Life Cycle*. *Jurnal Online Informatika*.
- PRASTOWO, A., 2017. Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu. In: *Kencana*.
- PURMADI, A. & SURJONO, H.D., 2016. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Web* Untuk Mata pelajaran Fisika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- ROSE, D.H., HARBOUR, W.S., JOHNSTON, C.S., DALEY, S.G. & ABARBANELL, L., 2006. Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*.
- SAFITRI, A. & MARJO, H.K., 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Visual dengan Menggunakan Flipchart untuk Meningkatkan Motivasi Berprestasi Melalui Layanan Bimbingan Kelompok. *INSIGHT: Jurnal Bimbingan Konseling*.
- UMAGAPI D., 2017. Pembelajaran Photoshop Menggunakan Metode *Web Product Based Learning* Pada *Global Science Institute (GSI)* Ternate. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*.
- WIBOWO, N., 2016. Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar di SMK Negeri 1 Saptosari. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*.