

## Development of Autocad E-Module Teaching Materials for Simulation Learning Subjects and Digital Communication in Macromedia Flash-Based Vocational High Schools

Fikri Tri Handoko Megbel<sup>1\*</sup>, Tuti Iriani<sup>2</sup>, Arris Maulana<sup>3</sup>  
Teknik Bangunan, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Jakarta

**Corresponding Author: Fikri Tri Handoko Megbel,**  
[fikrihandoko@mhs.unj.ac.id](mailto:fikrihandoko@mhs.unj.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Autocad,  
Animation, E-Modules,  
Macromedia Flash,  
Simulation and Digital  
Communication

*Received :* T23, June

*Revised :* 25, July

*Accepted:* 27, August

©2023 Megbel, Iriani, Maulana:  
This is an open-access article  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Atribusi 4.0  
Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

The aim of this research is to create teaching materials in the form of AutoCAD e-modules for learning simulations and digital communication in Macromedia Flash-based vocational schools. This research was carried out at SMK Negeri 56 North Jakarta for 5 months using an R&D model with a 4D model and using non-test instruments in the form of observations and questionnaires with a 1-5 Likert scale with a total of 40 respondents of Class X Digital Simulation and Communication, 2 experts media, 2 material experts, and 2 teachers. The data analysis technique used is quantitative descriptive analysis. The results show that the learning module is categorized as "Very Eligible" with a score of 81.17%. The results of the validation from material experts show the "Correct" category with a score of 74%. The teacher's validation results show the category "Very Eligible" with a score of 84.11%.

---

## Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Autocad Untuk Mata Pembelajaran Simulasi Dan Komunikasi Digital Di Smk Berbasis Macromedia Flash

Fikri Tri Handoko Megbel<sup>1\*</sup>, Tuti Iriani<sup>2</sup>, Arris Maulana<sup>3</sup>  
Teknik Bangunan, Fakultas Teknik,  
Universitas Negeri Jakarta  
**Corresponding Author: Fikri Tri Handoko Megbel,**  
[fikrihandoko@mhs.unj.ac.id](mailto:fikrihandoko@mhs.unj.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Autocad,  
Animasi, E-Modul,  
Macromedia Flash, Simulasi  
dan Komunikasi Digital.

*Received :* T23, June

*Revised :* 25, July

*Accepted:* 27, August

©2023 Megbel, Iriani, Maulana:  
This is an open-access article  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Atribusi 4.0  
Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat bahan ajar berupa e-modul AutoCAD untuk pembelajaran simulasi dan komunikasi digital di SMK berbasis Macromedia Flash. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 56 Jakarta Utara selama 5 bulan dengan menggunakan model R&D dengan model 4D dan menggunakan instrumen non tes berupa observasi, dan angket dengan skala likert 1-5 dengan jumlah responden 40 Siswa Kelas X Simulasi dan Komunikasi Digital, 2 orang ahli media, 2 orang ahli materi, dan 2 orang guru. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Hasilnya menunjukkan bahwa modul pembelajaran dikategorikan "Sangat Layak" dengan skor 81,17%. Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan kategori "Tepat" dengan skor 74%. Hasil validasi dari guru menunjukkan kategori "Sangat Layak" dengan skor 84,11%.

## PENDAHULUAN

Teknologi yang ada pada masa kini memiliki banyak kegunaan, salah satunya adalah meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikan manusia sangat bergantung dengan teknologi itu sendiri. Teknologi yang berkembang semakin pesat mengakibatkan banyak sekali hal yang konvensional digantikan dengan sesuatu yang digital, sebagai contoh adalah kegiatan pembelajaran yang saat ini menjadi lebih digital. *E-modul* dapat diartikan sebagai modul atau bahan ajar yang berbentuk digital dan berisikan teks, gambar, grafik, audio, animasi, dan video yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis animasi juga dipandang dapat menjadikan peserta didik lebih terampil secara individu. Animasi disini berperan besar dalam memberikan visualisasi, gambaran dan memberikan arahan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan pemahaman materi, serta dapat menjelaskan berbagai hal yang dinilai lebih kompleks melalui gambar dan kata-kata. Animasi adalah semua media pembelajaran yang berupa gambar yang bergerak dengan tujuan memberikan gambaran terhadap peserta didik mengenai materi yang diajarkan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah salah satu lembaga pendidikan formal yang berfokus dalam melatih para peserta didik untuk memiliki skill dan kemampuan melalui kegiatan praktek. Beberapa mata pelajaran yang berfokus pada pendidikan dan pelatihan sudah banyak menggunakan aplikasi komputer, termasuk dalam mata pelajaran Komunikasi Digital juga Simulasi. Dalam hal tersebut, ada sebuah aplikasi komputer yang bisa digunakan guna sebagai *supporting tools* pada kegiatan belajar mengajar di SMK ialah *AutoCAD*. Saat melihat pelaksanaan pembelajaran di SMK Negeri 56 Jakarta Utara ditemukan permasalahan sekitar 16 dari 32 peserta didik yang berkendala dalam hal mengakses aplikasi *AutoCAD* dikarenakan tidak mempunyai perangkat Laptop/Komputer. Mereka lantas kurang cakap dalam penguasaan materi, penyebabnya ialah mereka harus belajar secara mandiri dan dilakukan dengan daring. Kegiatan pembelajaran banyak diisi hanya dengan materi yang diterangkan lewat lisan memakai media seperti *slide power point* lalu dilanjutkan dengan tugas dan ulangan. Hal ini dibuktikan saat melaksanakan PKM di sekolah tersebut.

Didasari dari analisis kebutuhan yang telah diperoleh lewat program keahlian Desain Pemodelan juga Informasi Bangunan pada para siswa dengan jumlah keseluruhan 46 responden kelas X yaitu 47,8% peserta didik kelas X DPIB-1, 52,2% peserta didik X DPIB-2. Diperoleh analisis berupa 95,7% tertarik serta menggemari materi Simulasi dan Komunikasi Digital. Kemudian 80,4% masih merasa bahwa materi Simulasi dan Komunikasi Digital merupakan materi yang sulit dipahami. Dan 100% belum pernah menggunakan media *animasi Macromedia Flash*. Pada rangka adaptasi bahan ajar kepada pertumbuhan teknologi, *e-modul AutoCAD* berbasis animasi yang perkembangannya kurang maksimal dalam program keterampilan Desain pemodelan juga Informasi Bangunan mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital. Hal tersebut menjadikan alasan perlu dikembangkannya bahan ajar berupa *e-modul* berbasis animasi untuk hal tersebut. Pendesainan Animasi Flash diproses melalui *software*

*Adobe Macromedia Flash* untuk pemogram aplikasi berupa objek, audio, dan video, lalu *software Adobe Premiere Pro CC 2020* untuk membuat video tutorial dan *Adobe Illustrator* untuk desain visual aplikasi sesuai dengan rencana rancangan pembelajaran mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital. Hasil final yang diperoleh dari aplikasi *Macromedia Flash* tersebut bukan sekedar menunjukkan visualisasi objek, pemaparan materi melalui audio, juga video yang memaparkan pemakaian dasar-dasar *AutoCAD*. Selanjutnya desain *Macromedia Flash* di realisasikan hingga terbentuk suatu apk, maka dari itu para siswa bisa mudah mengkases aplikasinya lewat laptop/komputer yang dimiliki tidak dibatasi oleh ruang juga waktu.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Konsep Pengembangan Produk

Atikahani dkk. (2018) mendefinisikan penelitian dan pengembangan sebagai aktivitas yang dilakukan guna meningkatkan keunggulan dengan menciptakan teknologi baru. Penelitian pengembangan berupa proses penyempurnaan item terbaru atau penyempurnaan item yang sudah ada sebelumnya namun dengan pendekatan penelitian yang diuji kelayakan produk tersebut Sukmadinata (2017). Selaras dengan Hamzah (2019) yang mengatakan bahwa penelitian dan pengembangan adalah pengujian efektivitas produk untuk membuat suatu item dari penelitian yang digunakan. Research and Development (R&D) terdiri dari pemahaman temuan yang sesuai atau berkaitan dengan pengembangan produk, dilanjutkan pengembangan produk berdasarkan penemuan, dilanjutkan pengujian, dan langkah akhir dilakukan revisi untuk memperbaiki kekurangan dalam pengujian (Sutarti dan Irawan, 2017).

Banyak model penelitian juga pengembangan yang bisa dipakai dalam merancang serta memproduksi bahan ajar. Berbagau model yang di temukan para pakar, yaitu model pengembangan *Assure*, model *Borg and Gall*, model Hannafin dan *Peck*, dan model 4D. Berlandaskan pada latar belakang masalah, identifikasi masalah, serta pembatasan masalah yang sudah dijelaskan tersebut, didapatkan sebuah rumusan masalah yang tepat untuk penelitian yang dijalani ialah: Bagaimana Pengembangan Bahan Ajar *E-Modul AutoCAD* Untuk Mata Pembelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital Di SMK Berbasis *Macromedia Flash*? Berlandaskan dari rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka didapat sebuah tujuan pada penelitian yaitu untuk menciptakan materi pengajaran berupa *e-modul AutoCAD* bagi mata pembelajaran simulasi juga komunikasi digital di SMK berbasis *Macromedia Flash*

### Konsep Produk yang Dikembangkan

Najuah dkk. (2020) juga mengungkapkan pengertian dari modul eketronik, yakni bentuk materi pembelajaran otodidak yang ditata sedemikian rupa dengan sistematis yang nantinya akan diterapkan di unit pembelajaran tertentu. Modul elektronik dilengkapi juga dengan penyajian videografi seperti audio dan animasi supaya dapat menambakan ketertarikan dalam pembelajaran. Modul elektronik berfungsi sebagai bahan dalam melakukan belajar mandiri yang dapat menggantikan fungsi guru atau pendidik dalam mengajar secara langsung, serta dapat menjadi topik evaluasi bagi para siswa yang bisa dipakai untuk materi rujukan (Najuah dkk., 2020). Nasution (2006) mengatakan bahwa modul pembelajaran dibuat secara baik dan tepat yang kemudian bisa berguna untuk para peserta didik. Manfaat tersebut dijelaskan lebih lanjut yakni berupa *feedback*, penguasaan belajar, tujuan yang jelas, motivasi, dan fleksibel.

### ***AutoCAD***

Program *AutoCAD* (Automatic Computer Aided Design) didefinisikan sebagai inovasi dari program yang dikeluarkan oleh Autodesk Inc. Yang berada di Mill Valley, California. Pada awalnya program ini dikeluarkan pada tahun 1982 dan terus mengalami perkembangan hingga saat ini. *AutoCAD* pada awalnya ditujukan untuk mempermudah dan efisiensi serta efektivitas dalam pembuatan sebuah objek 2D ataupun 3D yang biasa dikenal dengan "Computer Aided Design" (CAD). Program *AutoCAD* memiliki fasilitas yang dapat membuat dan menyimpan ekstensi file seperti DWT, DXB, DWG, DXT, SLD, IDES, 3DS. Hal tersebut menjadikan *AutoCAD* dapat digunakan untuk mempermudah dalam melanjutkan kembali suatu gambar kerja atau memperbaiki proyek menggunakan software lain yang mendukung.

### ***Media Aplikasi Adobe Macromedia Flash***

Menurut Sutriyono dkk. (2020), *Macromedia Flash* adalah suatu *software* berbasis *animation* yang lazim dipakai oleh para animator untuk membuat animasi 3D. Setyono dkk. (2017) juga mengatakan bahwa *Macromedia Flash* adalah program dengan kegunaan dalam pembuatan desain dan *interactive media*, yang digunakan untuk mengembangkan e-modul *AutoCAD* berbasis animasi bagi kelas X Program Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK N 56 Jakarta Utara. Terdapat beberapa perangkat pendukung dari aplikasi *Macromedia Flash* seperti *Adobe Premiere* dan *Adobe Illustrator*.

## **Materi Dasar-Dasar Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan**

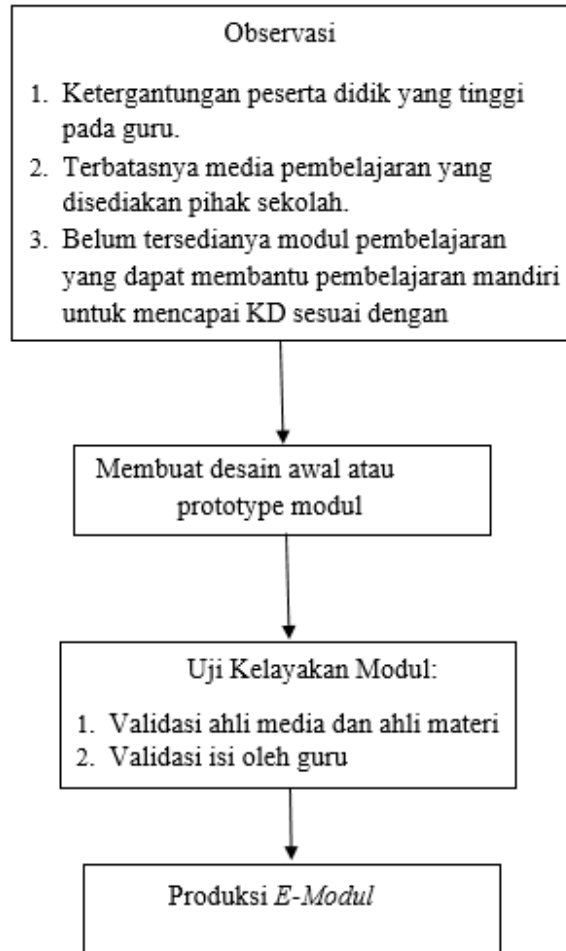
Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran
3.12 Penerapan perintah aplikasi penggambaran 2D	Memahami dan menguasai dasar-dasar serta fitur-fitur program <i>AutoCAD</i>
4.12 Mengoperasikan perintah aplikasi penggambaran 2D	Mampu membuat gambar kolom dan balok
3.13 Penerapan aplikasi perangkat lunak pada gambar konstruksi	Menguasai perintah-perintah dalam program <i>AutoCAD</i>
4.13 Mengoperasikan gambar konstruksi dengan perangkat lunak	Mampu membuat gambar pintu dan jendela

**Gambar 1. Materi Dasar Desain Permodelan dan Informasi Bangunan**

### Penelitian Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Dila Lestari (2017) yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pelajaran Menggambar Bentuk Bidang Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan di SMK 4 Tangerang Selatan”. Hasilnya menunjukkan bahwa pengaruh media pembelajaran berbasis animasi pada menggambar bentuk bidang tersebut sangat valid dalam pembelajaran teknik gambar bangunan di SMK 4 Tangerang Selatan. Penelitian yang dilakukan oleh Rieke Alyusfitri, dkk (2020) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Macromedia Flash 8* Dengan Pendekatan *Contextual Teaching And Learning* Pada Materi Bangun Ruang Kelas V SD”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan atau development dari suatu media pembelajaran interaktif bangun ruang sangat valid, dan praktis. Khususnya apabila diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas V sekolah dasar. *Macromedia Flash 8* pada materi bangun ruang pada kelas V SD sangat efektif untuk digunakan tanpa adanya revisi. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh M. Ridwan, dkk (2013) yang berjudul “Pengembangan Video Animasi Tutorial Sebagai Media Pembelajaran Mata Diklat *AutoCAD* Dasar”. Hasil dari penelitian ini memaparkan bahwa uji coba yang dilakukan membuahkan kesimpulan yakni media pembelajaran video animasi tutorial yang dikembangkan layak digunakan. Media ini diplotkan sebagai *supporting tools* atau pendukung pembelajaran mata diklat *AutoCAD* dasar.

### Kerangka Teoritik



Gambar 2. Kerangka Teoretik

### Rancangan Produk

Rancangan *e-modul* berupa animasi yang dikembangkan pada penelitian ini dibuat berdasarkan silabus dan Kompetensi Dasar (KD) Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. Pengembangan E-modul yang berbasis animasi menggunakan teknologi 4D models. *First step*, adalah "define" yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan masalah yang timbul selama proses pembelajaran mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital pada kelas X DPIB. Tahap kedua, yaitu "design" yang memiliki tujuan untuk menentukan rancangan perangkat pembelajaran secara keseluruhan sebelum melalui proses validasi. Tahap ketiga, yaitu "develop" yang memiliki tujuan untuk menentukan layak atau tidaknya item yang dikembangkan dan untuk memperoleh saran revisi atau perbaikan dari ahli yang bersangkutan. Tahap akhir yaitu "disseminate", berbeda dengan tahapan sebelumnya, pada tahapan ini sebuah *e-modul* telah layak untuk diproduksi karena telah melalui tahap validasi dan perbaikan. *E-modul* akan diberikan ke guru dan peserta didik kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK N 56 Jakarta Timur.

Produk dikembangkan dengan *software Adobe Illustrator* untuk pembuatan

objek animasi dan background, kemudian *software* untuk mengedit video dan suara menggunakan *Adobe Premiere Pro*. Hasil produk berupa *e-modul* menggunakan aplikasi *Macromedia Flash* dengan format apk. Sehingga memudahkan peserta didik dan guru dalam mengaksesnya

## METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Kompetensi Keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 56 Jakarta Utara, yang berlokasi di Jalan Pluit Timur Raya No.1, Penjaringan, Kota Jakarta Utara 14450. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi peran pengajar, serta ahli media dan ahli materi dalam penilaian produk akhir aplikasi *Macromedia Flash*. Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 5 bulan, dimulai dari bulan Desember 2021 hingga Juni 2022 dan terdiri dari 3 tahap, yaitu *preparing*, *executing*, dan *data management*. Penelitian ini berfokus pada tujuan untuk *development e-modul* berbasis animasi yang dilengkapi video tutorial, materi singkat, dan audio untuk mendengarkan materi sebagai alat untuk membantu dalam memahami materi pelajaran dan meningkatkan hasil belajar dalam interaksi pembelajaran pada Mata Pelajaran Simulasi Komunikasi Digital.

Penelitian ini menggunakan metodologi R&D. Tujuannya adalah untuk menilai kelayakan bahan ajar yang digunakan dalam mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital di SMK Negeri 56 Jakarta Utara. Sasaran produk pengembangan *Macromedia Flash* pada penelitian ini adalah peserta didik Kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK N 56 Jakarta Utara yang menempuh Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital.

Pada penelitian ini menggunakan instrumen non tes berupa observasi, serta kuisisioner yang berisi seperangkat pertanyaan kelayakan aplikasi *Macromedia Flash*. Observasi diadakan dalam rangka melihat, mengamati proses pembelajaran yang terjadi pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. Kemudian wawancara diadakan dalam rangka mengetahui lebih jelas mengenai apa saja kendala yang ada yang dirasakan oleh para siswa dalam proses pembelajaran. Terakhir, kuisisioner diadakan dalam rangka menilai apakah layak atau tidaknya tingkat kelayakan modul elektronik yang dikembangkan. Kuisisioner dilakukan dengan menggunakan Skala Likert 1-5 dengan total 43 responden yang terdiri dari 40 responden Peserta didik Simulasi dan Komunikasi Digital kelas X, 1 ahli media, 1 ahli teknik, dan 2 guru. Tahapan awal pada penelitian dan pengembangan ini, yaitu melihat permasalahan dari pendapat peserta didik yang sedang mengambil Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital, konsultasi dengan guru pengajar mata pelajaran, dan melakukan analisis kebutuhan menggunakan kuisisioner yang di sebar secara online melalui *Google Form*.

Setelah melakukan analisis, langkah selanjutnya yakni menentukan tujuan pembelajaran. Dalam langkah ini, perumusan tujuan pembelajaran dilakukan

untuk perancangan media ajar yang nantinya dapat digunakan untuk mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. Dalam hal ini, ditentukan kemampuan yang akan didominasi oleh para peserta didik yang menggunakan media ajar. Pada tahap penentuan tujuan pembelajaran ini dibuat dengan acuan resmi sesuai silabus atau kurikulum yang dibuat oleh guru ajar kompetensi keahlian Desain dan Pemodelan Informasi Bangunan.

Dalam tahap metode pemilihan untuk pengembangan media dilihat dari apa yang biasa digunakan oleh guru dalam pembelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital agar pembelajaran menjadi lebih menarik untuk membuat fokus peserta didik tertuju pada pembelajaran yang akan dikembangkan. Pemilihan media dipilih dari kesesuaian analisis kebutuhan yang dialami peserta didik terhadap fitur-fitur *AutoCAD* sehingga dipilih media *Macromedia Flash* agar memudahkan dalam memahami fitur-fitur *AutoCAD*. Isi materi yang terdapat dalam aplikasi *Macromedia Flash* dipilih melalui sumber buku-buku mengenai *AutoCAD 2D* yang digunakan pada pembelajaran dan juga situs internet.

Pada tahap ini perencanaan produk aplikasi inilah proses realisasi pembuatan aplikasi menggunakan *Macromedia Flash*. Pada tahapan sebelumnya konsep yang sudah sesuai untuk aplikasi, dibuat menjadi sebuah produk yang sesungguhnya. Teknik pengumpulan data sesuai dengan namanya bertujuan untuk mengumpulkan atau mengambil data atau informasi penting. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik kuesioner untuk memperoleh data tentang kebutuhan bahan ajar mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital di SMK Negeri 56 Jakarta Utara. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Produk nantinya akan diimplementasikan terlebih dahulu dan dinilai layak atau tidak dengan melakukan uji validasi. Kemudian, penilaian tersebut menjadi hasil data analisis yang akan digunakan untuk merevisi e-modul.

## HASIL PENELITIAN

Produk yang dikembangkan merupakan bahan ajar berupa e-modul *AutoCAD* pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. E-modul ini didasarkan pada dua kompetensi dasar, yakni menerapkan prinsip-prinsip perintah dasar *AutoCAD 2D*, menggunakan fungsi-fungsi perintah (command). Tampilan produk secara runtut meliputi *video opening*, tampilan awal modul, petunjuk penggunaan, materi emodul, video tutorial, tugas, dan identitas penulis. Berikut ini merupakan uraian bahan ajar sebelum dikembangkan dan bahan ajar sesudah dikembangkan dari modul elektronik Simulasi dan Komunikasi Digital yang dilakukan dalam penelitian ini.

	Sebelum	Sesudah
Bahan Ajar	Bahan ajar masih menggunakan buku cetak, modul tanpa fitur, masih berisikan teks dan contoh gambar saja.	E-modul berisi uraian materi aplikasi penggunaan perangkat lunak berbasis <i>AutoCAD</i> yang dilengkapi dengan video tutorial, tes formatif, dan praktik.  E-modul disusun berdasarkan kompetensi dasar yang terdapat dalam KIKD Simulasi dan Komunikasi Digital.  Fitur bantu seperti tombol navigasi akan membantu siswa mengakses halaman yang dituju pada e-modul.

Gambar 3. Bahan Ajar Sebelum dan Sesudah

Dalam penelitian ini dikembangkan sebuah bahan ajar berbentuk e-modul untuk materi AutoCAD pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital bagi siswa SMK. E-modul ini telah sesuai dan layak dipakai setelah melalui validasi oleh para ahli yang bersangkutan. Pengembangan ini dilakukan berdasarkan Analisa kesesuaian dan kebutuhan dari para peserta didik kompetensi Simulasi dan Komunikasi Digital. Penelitian ini mengacu pada model 4D Thiagarajan dengan mengacu pada empat tahapan yakni pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Dalam pengembangan produk berupa modul elektronik melibatkan 1 orang ahli materi dibidang Simulasi dan Komunikasi Digital dan 2 orang ahli media dibidang media pembelajaran. Uji coba terbatas melibatkan siswa kelas X yang sedang mengambil mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. Validasi materi dilakukan langsung oleh para ahli materi. Pada penelitian ini melibatkan 1 orang ahli materi yang merupakan guru mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital, yaitu Fonita, S. Pd. Dari SMK Negeri 56 Jakarta dan guru mata pelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior, yaitu Firdaus, S.Pd. Hasil data validasi ahli materi selanjutnya dianalisis menggunakan rumus dan dijabarkan dalam tabel hasil. Kriteria untuk menentukan kelayakan data hasil validasi materi yang dilakukan oleh ahli disesuaikan dengan interpretasi skor yang tercantum pada Tabel 3.5. Berdasarkan persentase rata-rata sebesar 74%, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul AutoCAD ini layak.

No.	Ahli Materi	Komentar dan Saran
1.	Validator	Sangat membantu bagi yang masih awam terkait software <i>AutoCAD</i> . Tetapi masih ada penjelasan yang kurang lengkap pada bagian " <i>Tools-tools AutoCAD</i> "
2	Validator	Seharusnya setiap <i>tools-tools</i> terdapat video tutorialnya agar lebih mudah dipahami

Gambar 4. Komentar dan Saran dari Ahli Materi

Selanjutnya e-modul dilakukan perbaikan sesuai dengan catatan yang sebelumnya sudah diberikan oleh validator, Fonita, S. Pd. Dan Firdaus, S.Pd. Selaku ahli materi menyimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan dengan revisi. Validasi media dilakukan oleh para ahli media. Pada penelitian ini melibatkan 2 orang ahli media yang merupakan dosen media pembelajaran, yaitu Dr. Widyo Nugroho, M. M. selaku Penanggung Jawab Audio Visual & Ketua Sentra Kekayaan Intelektual, Universitas Gunadarma dan Dr Amat Jaedun, M.Pd Selaku Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta Hasil data validasi ahli media selanjutnya dianalisis menggunakan rumus dan dijabarkan dalam tabel hasil. Kategori kelayakan pada data hasil validasi ahli media disesuaikan dengan kriteria interpretasi skor pada Tabel 3.5. Berdasarkan dengan presentase rata-rata sebesar 81,17%, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar e-modul *AutoCAD* ini dalam kategori sangat layak.

No.	Ahli Media	Komentar dan Saran
1.	Validator 1	Ukuran font masih terlalu kecil, dan harus disertakan petunjuk pengguna.
2	Validator 2	Untuk desain dan visualnya sudah bagus tapi masih terdapat button yang masih error/ diperbaiki.

Gambar 5. Komentar dan Saran dari Ahli Media

Selanjutnya e-modul dilakukan perbaikan sesuai dengan catatan yang sebelumnya sudah diberikan oleh kedua validator. Dr Widyo Nugroho, M. M. selaku ahli media 1 menyimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan dengan revisi sedangkan Dr Amat Jaedun, M.Pd selaku ahli media 2 menyimpulkan bahwa e-modul yang dikembangkan layak digunakan dengan revisi. Hasil revisi produk merupakan perbaikan yang dilakukan terhadap bahan ajar e-modul. Perbaikan ini didasarkan atas saran dan masukan para ahli sehingga e-modul layak untuk digunakan.

Saran dan masukan yang diberikan oleh kedua ahli materi membuat e-modul mengalami perubahan pada beberapa hal seperti yang dijabarkan berikut ini: 1) Kurangnya Penjelasan Mendetail Tentang Perintah Dasar *AutoCAD*; dan 2) Tidak Adanya Video Tutorial Di Setiap Perintah Dasar *AutoCAD*. Sedangkan saran dan masukan yang diberikan oleh kedua ahli media membuat e-modul mengalami perubahan pada beberapa hal seperti yang dijabarkan berikut: 1) Ukuran *Font* pada E-modul; 2) Tidak Adanya Petunjuk Penggunaan Pada E-modul; dan 3) Beberapa Tombol Masih Terdapat *Error* Saat Digunakan.

## PEMBAHASAN

Pengembangan e-modul berbasis *Macromedia Flash* mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital pada kompetensi Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan dilakukan dengan tujuan pemenuhan kebutuhan bahan ajar siswa sekolah kejuruan dan memberikan panduan dalam mengoperasikan aplikasi *AutoCAD*, Model penelitian yang digunakan ialah 4D Thiagarajan dimulai dari tahap pendefinisian (*define*) yang dimana dilakukan pengamatan dalam kelas untuk mengetahui bahan ajar yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan pengumpulan perangkat pembelajaran pada tahap perancangan (*design*) sampai ke pembuatan perancangan produk dan mengembangkannya, kemudian masuk dalam tahap pengembangan (*develop*) dimana para ahli sebagai validator melakukan penilaian terhadap produk pembelajaran untuk mendapatkan produk final sehingga dapat disebarluaskan dalam tahap penyebaran (*dissemination*) ke guru terkait. Penilaian produk dilakukan oleh beberapa pihak yang sesuai dan bersangkutan dengan kompetensi. Pada hal ini, pihak penilai terdiri dari 2 ahli materi dan guru mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital, dua ahli media dari dosen media pembelajaran. Berdasarkan hasil penilaian yang sudah dilakukan maka didapat persentase ahli materi 74%, persentase ahli media sebesar 81,17%. Hal ini menjadi pendukung bahwa bahan ajar e-modul *AutoCAD* layak menjadi bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rieke Alyusfitri, dkk., (2020) Menunjukkan nilai rata-rata validitas 96,3% dengan kriteria sangat baik, nilai rata-rata praktikalitas 94,1% dengan kriteria sangat baik, sehingga modul pembelajaran masuk dalam kategori sangat layak dan sesuai untuk digunakan sebagai bahan ajar pembelajaran siswa. Sedangkan penelitian oleh Wigita Rezky (2018) Menunjukkan hasil rata-rata penilaian validator media sebesar 89,05%, media pembelajaran interaktif berbasis animasi dinyatakan praktis dari hasil rata-rata yang diperoleh dari lembar angket respon siswa mencapai 87,95%, Dengan demikian media pembelajaran interaktif berbasis animasi layak digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi statistika untuk siswa kelas 7 SMP. Bahan ajar e-modul berbasis *Macromedia Flash* yang dikembangkan disebarluaskan melalui guru yang berwenang, dalam hal ini kepada guru mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital dengan kompetensi keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 56 Jakarta dan SMK Negeri 35 Jakarta.

Proses penelitian e-modul berbasis *Macromedia Flash* pada Aplikasi Simulasi dan Komunikasi Digital memiliki beberapa faktor yang menjadi pendukung penelitian, antara lain kegiatan validasi oleh para ahli yang tidak membutuhkan waktu lama untuk dapat melanjutkan ke tahap uji coba, serta adanya masukan dan saran dari berbagai pihak untuk menjadikan e-modul lebih baik. Proses penelitian e-modul Simulasi dan Komunikasi Digital memiliki beberapa faktor yang menjadi penghambat penelitian, antara lain penulis harus belajar banyak tentang *macromedia flash*, banyaknya revisi oleh ahli media sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk memperbaikinya.

Hasil akhir dari produk pembelajaran memiliki kelebihan yang menjadi penunjang produk sebagai perangkat pembelajaran mandiri, antara lain e-modul

yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan bahan ajar tingkat sekolah kejuruan, tampilan e-modul memiliki desain tersendiri yang dapat menarik pengguna untuk belajar, dan tampilan e-modul yang dikembangkan lebih menarik dibandingkan bahan ajar sebelumnya. Hasil akhir dari produk pembelajara dikemas dalam format .EXE sehingga perangkat yang digunakan harus memiliki pembaca seperti *Adobe Flash Player*. Dalam kegiatan mengakses aplikasi tersebut siswa harus memiliki perangkat seperti laptop/komputer. Siswa yang mengalami *error navigation* diarahkan untuk memuat ulang aplikasi tersebut.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah bahan ajar e-modul dengan menggunakan aplikasi AutoCAD 2D pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital telah dikembangkan melalui beberapa tahm metode 4D Thiagarajan dengan beberapa modifikasi. Mulai tahap define, design, develop, disseminate yang dilakukan. Hasil validasi dari ahli media menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini secara keseluruhan dianggap "Sangat Layak" untuk dipergunakan sebagai bahan ajar. Hal ini ditunjukkan oleh skor kelayakan yang didapatkan yaitu 81,17%. Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini secara keseluruhan dianggap "Layak" untuk dipergunakan sebagai bahan ajar. Hal ini ditunjukkan oleh skor kelayakan yang didapatkan yaitu 74%. Hasil validasi dari guru menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini secara keseluruhan dianggap "Sangat \ Layak" untuk dipergunakan sebagai bahan ajar. Hal ini ditunjukkan oleh skor kelayakan yang didapatkan yaitu 84,11%.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan bahan ajar e-modul yang telah dilakukan, adapun saran-saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut 1) Modul pembelajaran AutoCAD ini sebaiknya diinstruksikan oleh guru sebagai sumber belajar mandiri bagi peserta didik pada mata pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital kelas X; 2) Materi yang terdapat dalakm e-modul ini sangat terbatas dan masihn dapat dikembangkan lebih lanjut untuk penelitian sebelumnya; dan 3) Penelitian ini hanya terbatas pada pengembangan dan uji kelayakan e-modul saja, sehingga untuk efektivitas dan dampaknya terhadap proses pembelajaran siswa masih dapat dikembangkan lebih lanjut dalam penelitian lain.

## PENELITIAN LANJUTAN

Meskipun penelitian ini telah berhasil mengembangkan e-modul AutoCAD untuk mata pelajaran simulasi dan komunikasi digital di SMK, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, cakupan penelitian hanya terfokus pada satu kompetensi keahlian dan satu sekolah, sehingga hasilnya mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada konteks yang berbeda. Kedua, aspek interaktifitas dan adaptasi e-modul terhadap perubahan kurikulum atau teknologi masa depan perlu lebih diperinci. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat menggali lebih jauh dengan melibatkan lebih banyak kompetensi keahlian dan sekolah yang berbeda, serta lebih mendalam dalam mengintegrasikan elemen interaktif dan mengantisipasi perkembangan masa depan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penelitian ini. Penghargaan kami juga kepada rekan-rekan yang memberikan saran berharga yang telah memperkaya penelitian ini. Serta, kami menghargai bantuan keuangan yang telah memungkinkan penyelesaian penelitian ini dengan sukses. Semua kontribusi dan dukungan ini sangat berarti bagi kesuksesan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fernandez, Ibiz. 2002. *Macromedia Flash Animation & Cartooning: A creative Guide*. California: McGrawHill/Osborn.
- Smeets, D. J. H. & Bus, A. G. (2014). The interactive animated e-book as a word learning device for kindergartners. *Applied Psycholinguistics*, 1(1), 1-22.
- Nugraha, A., & Subarkah, C. Z. (2015). Penggunaan E-Module Pembelajaran Pada Konsep Sifat Koligatif Larutan Untuk Mengembangkan Literasi Kimia Siswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2015(Snips).
- Winatha, K. R. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Proyek Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(2). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v15i2.1402>
- ZAINIAH, R., & Rijanto, T. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANIMASI DAN SIMULASI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MAPEL INSTALASI PENERANGAN LISTRIK DI SMKN 1 SIDOARJO. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(2).
- Lestari, D., Rochadi, D., & Maulana, A. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pelajaran Menggambar Bentuk Bidang Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan di SMK 4 Tangerang Selatan. *Jurnal PenSil*, 6(2). <https://doi.org/10.21009/pensil.6.2.1>
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180-191. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Ridwan, M., Kusuma, I., & Apdeni, R. (2013). pengembangan video animasi tutorial sebagai media pembelajaran mata diklat *AutoCAD* dasar. *Cived Issn* 2302-3341, 1(2).
- Andriyani, S., & Christy, T. (2018). PELATIHAN PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANIMASI PADA SMK NEGERI 1 AIR JOMAN - KISARAN. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*, 1(2). <https://doi.org/10.33330/jurdimas.v1i2.104>
- Syafei, M., & Silalahi, J. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Pariaman. *Journal of Civil Engineering and Vocational Education*, 5(4).

- Inayah, P., & Anis, R. (2015). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MEKANIK TEKNIK BERBASIS ANIMASI DI SMK TEKNIK GAMBAR BANGUNAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA (Uji Coba Pengembangan Produk di SMK N 2 Sukoharjo)
- Lim H, Haidir. (2019). *Penelitian Pendidikan Metode, Pendekatan, dan Jenis*. Jakarta: Prenamedia 13220
- Atikahani, V., Tuti A., Riyan A. (2018). Pengembangan Media Flashcrad Mata Kuliah Teknologi Kuliah Beton di Program Studi Pendidikan Advokasi Konstruksi Bangunan Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 7(2).
- Hamzah, A. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan Reserch & Development*. Sampang: Literasi Nusantara.
- Sutarti, Tatik & Irawan, Edi. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pribadi, B. A. (2019). *Media dan Teknologi dalam Pembelajaran*. Pamulang: Prenada Media Group (Divisi Kencana).
- Putri, W. L. (2016). Pengaruh Penayangan Film Animasi 3D Trailer Terhadap Recall Audience Blitz Harbour Bay Mall Batam. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 4(2), 139-156. <https://doi.org/10.31227/osf.io/7asgm>
- Effendi, H., & Hendriyani, Y. (2016). Pengembangan Model Blended Learning Interaktif dengan Prosedur Borg and Gall. *Jurnal Internasional Seminar on education (ISE)*, 1(1), 62-70. <https://doi.org/10.31227/osf.io/zfajx>.
- Hafsah, N. R., Rohendi, D., & Purnawan, P. (2016). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN MODUL ELEKTRONIK UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1). <https://doi.org/10.17509/jmee.v3i1.3200>
- Winarko, AS, Sunarno, W, & Masykuri, M (2013). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis POEI (Prediksi, Observasi, Eksperimen, Interpretasi) Pada Materi Sistem Indera Kelas Xi SMA Negeri 3 Ponorogo. *Bioedukasi*, [jurnal.fkip.uns.ac.id](http://jurnal.fkip.uns.ac.id), <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/biologi/article/view/5530>
- Seruni, R, Munawaroh, S, Kurniadewi, F, & ... (2019). Pengembangan modul elektronik (e-module) biokimia pada materi metabolisme lipid menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Tadris ...*, [sipeg.unj.ac.id](http://sipeg.unj.ac.id), <http://sipeg.unj.ac.id/repository/upload/jurnal/9.pdf>
- Najuah, N, Lukitoyo, PS, & Wirianti, W (2020). *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya.*, [books.google.com](https://books.google.com), <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=zEEAEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=modul+elektronik&ots=KgGGmr9w-5&sig=B9k0UG-lrMjLUSPNGI3QLQsmC2Y>
- Walisda., M. A. Rahman., and H. Atmowardoyo. 2015. The Use of Macromedia Flash Animation to Enhance Students' English Writing Skill at the Seventh Grade of SMPYapis 1 Fakfak-West Papua. *ELT Worldwide*, Volume 2 Nomor 2 halaman 46-63.

- Syafwan, H., Afriyanti, R., Imam, J., & No, B. (2017). Perancangan Media Interaktif Untuk Pembelajaran Rantai. 2(April), 39-44
- Sutriyono, Fitriyana, N., & Adha, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika *Macromedia Flash* Berbasis Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 11(1), 2599-2600.
- Setyono, T., Eka, L., Deswita, H., & Belakang, A. L. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan *Macromedia Flash* Pada Materi Bangun Ruang Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengaraian*, 2(1), 1-10
- Zaini, M. S., & Nugraha, J. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbasis Adobe Premiere Pro Pada Kompetensi Dasar Mengelola Kegiatan Humas Kelas XI Administrasi Perkantoran di SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2).