

## **PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS PjBL PADA KEAHLIAN FRONT END WEB DEVELOPMENT BERSTANDAR INDUSTRI UNTUK SISWA SMK**

**Dava Daviar Saputra**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [dava.19034@mhs.unesa.ac.id](mailto:dava.19034@mhs.unesa.ac.id)

**Bambang Sujatmiko**

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : [bambang Sujatmiko@unesa.ac.id](mailto:bambang Sujatmiko@unesa.ac.id)

### **Abstrak**

*Platform* yang dikembangkan oleh peneliti bernama *Codenesa* yang di dalamnya membahas mengenai materi pemrograman antarmuka situs *web* agar bersifat interaktif dan indah dipandang ketika pengguna mengunjungi dan mengakses situs tersebut. *Codenesa* berbentuk modul elektronik yang di dalamnya terdapat fitur interaktif untuk siswa agar dapat mempraktikkan sintaks - sintaks yang dijelaskan. Tujuan diciptakan dan dikembangkannya *platform Codenesa* ini adalah untuk membantu siswa SMK agar memiliki portofolio nyata sebagai bekal terjun ke bidang industri digital. Alur dari pembuatan dan pengembangan *Codenesa* ini melalui penemuan masalah, pengumpulan data, tahap produksi dan pengembangan *platform Codenesa* sendiri, tahap validasi dari dosen ahli meliputi materi dan segi produk *Codenesa* sebagai *platform*. Hasil dari tahap validasi dosen ahli menunjukkan nilai 86,66% sedangkan nilai dari respon siswa ketika sudah menggunakan *platform Codenesa* sebagai media belajar menunjukkan hasil 93,13%. Selain itu yang tidak kalah penting adalah peningkatan hasil yang dilakukan ketika pretes dan posttes menunjukkan hasil yang signifikan. Hal tersebut dapat dilihat dari rata - rata pretes siswa dengan nilai sebesar 50 dan mendapatkan nilai rata - rata posttes 81,94. Dapat disimpulkan dengan menggunakan *platform Codenesa* dapat meningkatkan rata - rata sebesar 31.94% dibandingkan dengan siswa yang belajar tanpa menggunakan *Codenesa* yang hanya dapat meningkatkan nilai rata - rata sebesar 13,66%.

**Kata Kunci :** *E-Modul, Platform, Codenesa, Front End Web Development, Media Pembelajaran*

### **Abstract**

The platform was developed by a researcher named *Codenesa* which discusses about front end web development topics to give better user experience like the website interactive and user friendly interface when they visit and access the site. *Codenesa* is an electronic module based in which there are interactive features for students to be able to practice the syntaxes explained in this platform. The purpose of creating and developing the *Codenesa* platform is to help support and create senior high vocational students to have a real portfolio as a professional to debut on digital industry. The flow of the creation and development of *Codenesa* is through problem finding, data collection, production and development of the *Codenesa* platform itself, the validation stage from expert lecturers covering the material and product aspects of *Codenesa* as a platform. The results of the expert lecturer validation stage show a value of 86.66% while the value of student responses when using the *Codenesa* platform as a learning medium shows a result of 93.13%. In addition, what is no less important is the increase in results when the pretest and posttest show significant results. This can be seen from the average pretest of students with a score of 50 and getting an average posttest score of 81,94. It can be concluded that using the *Codenesa* platform can increase the average by 31.94% compared to students who study without using *Codenesa* who can only increase the average value by 13.66%.

**Keywords :** *E-Modul, Platform, Codenesa, Front End Web Development, Learning Media*

### **PENDAHULUAN**

Seiring berkembang pesatnya teknologi global saat ini seluruh dunia sudah dipaksa untuk mengikuti alur gerak perkembangan teknologi entah itu negara maju atau pun negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Untuk negara maju seperti negara Amerika, Jerman, Rusia bahkan Tiongkok sudah banyak berlomba - lomba agar

meluncurkan banyak terobosan teknologi yang berguna bagi banyak orang dan bagi negara.

Negara maju sudah menjadikan teknologi sebagai keharusan untuk dipelajari bagi warga negaranya terutama bagi generasi millennial yang sedang menempuh pendidikan dasar, menengah, hingga tingkat perguruan tinggi. model pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sudah dikolaborasikan dengan penggunaan teknologi terkini sehingga membiasakan

siswa untuk mengenal teknologi dari awal sehingga mereka tidak asing dengan penggunaan teknologi di lingkungan pendidikan (Javaid dkk., 2022:275-285).

Menurut Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia menyebut, Indonesia membutuhkan sembilan juta talenta digital dalam kurun waktu 2015-2030 atau bisa dikatakan Indonesia membutuhkan 600.000 talenta digital per tahun. Dengan demikian, kemampuan generasi muda yang melek terhadap teknologi sangat dibutuhkan. Bukan hanya generasi yang bisa menggunakan teknologi saja yang dibutuhkan, melainkan generasi yang dapat menciptakan serta mengembangkan teknologi tersebutlah yang utama dibutuhkan pada saat ini.

Berkembang pesatnya teknologi komunikasi dan informasi meningkatkan permintaan terhadap tenaga kerja yang kompeten pada bidang tersebut. Perkembangan industri digital ini memberikan peluang karir yang sangat menjanjikan bagi generasi muda Indonesia saat ini dan masa depan sehingga permintaan akan tenaga kerja yang memiliki keterampilan dan kemampuan yang sesuai dengan kebutuhan industri digital semakin meningkat.

Meningkatnya permintaan akan generasi yang melek terhadap digital tersebutlah diharapkan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki kesempatan yang lebih besar dikarenakan mereka sudah dibekali dalam aspek praktik dan teori di sekolah. Namun hal tersebut masih perlu ditunjang dengan metode pembelajaran yang tepat beserta materi yang berstandar industri agar bekal yang diberikan sekolah ataupun guru ke siswa menjadi maksimal. Untuk saat ini sekolah menggunakan kurikulum berdasarkan kementerian pendidikan dan kebudayaan republik Indonesia yang yang di mana masih menggunakan materi yang bersifat dasar dan termasuk kategori materi lama sehingga tidak relevan dengan perkembangan teknologi industri saat ini.

Diperlukan penelitian dengan dana yang besar untuk mewujudkan tujuan ini dan waktu riset yang agak panjang, namun dengan berkembangnya teknologi yang ada sekarang peneliti ingin memanfaatkan kesempatan tersebut dengan langkah sederhana pada penelitian ini yaitu dengan mengembangkan sebuah media belajar berupa *e-modul* interaktif dengan kurikulum *Front End Web development* sesuai dengan industri sekarang sehingga siswa dapat mengetahui aspek - aspek dan cara praktis terbaik yang dibutuhkan pada industri digital saat ini. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini mengangkat sebuah judul “Pengembangan *E-Modul* Interaktif Berbasis PjBL pada Keahlian *Front End Web Development* Berstandar Industri untuk Siswa SMK”.

## **Pengembangan**

Di dalam bukunya yang berjudul “Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D” menurut Sugiyono (2020) pengembangan merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk mengembangkan dan memvalidasi sebuah produk baru. Dan produk di sini bukan hanya berupa buku teks, film instruksional, dan perangkat lunak komputer tetapi bisa berupa metode dan sebuah program.

### ***E-Modul* Interaktif**

*E-modul* interaktif merupakan sebuah media belajar siswa yang di dalamnya berisikan materi berupa teks, visual, audio yang dapat meningkatkan minat siswa untuk aktif belajar (Herawati, 2018). *E-modul* interaktif adalah bagian dari media Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) yang di mana dapat diakses melalui internet yang berisikan materi dengan unsur visual, audio, dan grafik yang memudahkan siswa untuk belajar secara mandiri tanpa terbatas dengan ruang dan waktu (Wulandari, 2021). Menurut Lestari (2020) modul elektronik (*e-modul*) interaktif merupakan modul dalam bentuk digital yang terdiri dari unsur teks, gambar atau berisi keduanya yang disertai dengan fitur interaktif untuk merangsang siswa untuk aktif memecahkan masalah selama proses pembelajaran.

### ***Project Based Learning***

Menurut Wilfried dkk (2020) *Project based learning* merujuk ke sebuah metode inkuiri-instruksional yang melibatkan siswa dalam pembentukan pengalaman pengetahuannya dengan menyelesaikan sebuah proyek nyata untuk dikembangkan. *Project based learning* merupakan metode pembelajaran yang menekankan siswa untuk menyelesaikan sebuah permasalahan kompleks dengan menginvestigasi dan memahami pembelajaran baru melalui inkuiri (Zelhendri dkk., 2022). Dalam pengertian umumnya model pembelajaran ini disebut dengan metode pengajaran yang menggunakan permasalahan nyata dalam sebuah proyek pada sistem belajar siswa dengan tujuan mempermudah siswa dalam memproses pemahaman teori yang diberikan untuk diimplementasikan pada proyek tersebut. Kerja proyek pada model pembelajaran ini menekankan siswa untuk berpikir kritis dalam mencari solusi untuk memecahkan permasalahan pada proyek yang telah diberikan.

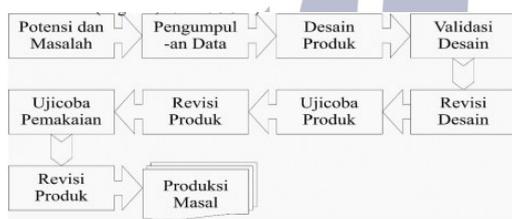
### ***Front End Web Development***

Dilansir dari halaman resmi *Front End Web Masters* (<https://frontendmasters.com>), *Front end web development* yang sering disebut juga dengan *client-side development* merupakan sebuah kemampuan untuk menciptakan sebuah halaman situs atau situs berbentuk

aplikasi menggunakan *HTML (Hypertext Markup Language)*, *CSS (Cascading Style Sheet)*, dan *Javascript* yang di mana pengguna dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan halaman tersebut. Seperti namanya *front end web development* menekankan pada tampilan dan interaksi dari sebuah halaman situs berbeda dengan *back end web development* yang dimana difokuskan pada logika dan algoritma pengolahan data sebuah situs berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Riset dan Pengembangan (Research and Development). Dalam bukunya Sugiyono (2020:394) memaparkan bahwa metode riset dan pengembangan adalah proses atau metode yang berfungsi untuk mendapatkan validasi dan mengembangkan suatu produk.



Gambar 1. Bagan Riset dan Pengembangan (Sugiyono, 2020:394)

Dengan adanya keterbatasan waktu dan dana dari peneliti maka tidak seluruh rangkaian yang terdapat pada bagan di atas dilaksanakan oleh peneliti. Peneliti menyederhanakan langkah – langkah di atas menjadi empat langkah yang tidak mengurangi esensi dari sepuluh langkah dari yang dipaparkan oleh Sugiyono (2020).

Berikut empat langkah turunan dari sepuluh langkah yang telah dipaparkan oleh Sugiyono (2020) di dalam bukunya.

### 1. Tahap penelitian dan pengumpulan data

- Melakukan analisis dan observasi mengenai media pembelajaran *e-modul* yang sudah ada melalui jurnal - jurnal ilmiah nasional dan internasional yang teraktual serta jurnal - jurnal penelitian terdahulu yang relevan.
- Melakukan analisis kurikulum 2013 yang digunakan oleh sekolah dan *learning path* yang digunakan saat ini untuk menjadi *front end web developer* dari halaman situs resmi dokumentasi *W3School* dan *MDN Docs (Mozilla Developer)*.
- Menganalisis data kebutuhan talenta digital di Indonesia melalui halaman resmi Kominfo Republik Indonesia dan data pengguna sosial media terbanyak menurut data *GlobalWebIndex* pada halaman resmi berita BBC.

### 2. Tahap perencanaan

- Menyusun konsep *e-modul* interaktif yang akan dijadikan media pembelajaran siswa.
- Menyusun kurikulum atau *learning path* yang sesuai dengan industri *front end web development* saat ini terutama yang digunakan pada industri *IT agency* ataupun *software house*.

### 3. Tahap pengembangan produk

- Pembuatan *e-modul* interaktif sesuai dengan konsep yang telah ada pada tahap perencanaan. *E-modul* dibuat menggunakan *HTML, CSS, Javascript, Framework Bootstrap* dan beberapa *library* lainnya.
- Pembuatan kurikulum pada *e-modul* yang berfungsi sebagai *learning path* pembelajaran siswa dalam meningkatkan keahlian *front end web development*.
- Setelah tahapan pengembangan selesai, maka *e-modul* akan *dideploy* untuk bisa diakses menggunakan internet.

### 4. Tahap validasi dan uji coba

- Tahap validasi media pembelajaran dan materi pada penelitian ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media.
- Revisi tahap 1.
- Uji coba produk pada siswa kelas X SMK Negeri 2 Surabaya dengan membagi menjadi dua kelompok kelas yaitu kelas control dan eksperimen. Dua kelompok tersebut sama – sama melaksanakan proses pretes dan postes.
- Penyempurnaan produk akhir.

## TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis data kuantitatif. Hasil nilai kuantitatif tersebut berupa skor untuk menentukan tingkat kelayakan dari *platform* yang peneliti kembangkan untuk dijadikan sebagai media pembelajaran. Pengumpulan skor tersebut didapat dari pemberian angket kepada dosen ahli dan angket respon siswa mengenai *platform* modul elektronik *Codenesa*.

### 1. Analisis angket dosen ahli

Skor didapatkan dengan menggunakan metode skala Likert yang di mana pada setiap butir indikator penilaian disediakan rentang dari nilai satu hingga lima. Dan ahli dapat memberikan tanda centang (✓) pada setiap butir indikator sesuai dengan nilai yang ingin diberikan. Berikut rincian dari rentang nilai dari satu hingga lima.

- 5 = Sangat Setuju
- 4 = Setuju
- 3 = Ragu – Ragu
- 2 = Tidak Setuju
- 1 = Sangat Tidak Setuju

Untuk menghitung skor yang telah diberi tanda cek pada setiap butir indikator yang telah dipaparkan di atas dapat dihitung menggunakan rumus seperti di bawah.

$$\text{Kelayakan (\%)} = \frac{\Sigma \text{Skor Dosen Ahli}}{\text{Skor Maks}} \times 100\%$$

.....(1)

(Sugiyono, 2020)

Tabel 1. Pencapaian dan Kualitas Kelayakan

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81 – 100%	Sangat Baik	Sangat layak, tidak perlu revisi
2	61 – 80%	Baik	Layak, tidak perlu revisi
3	41 – 60%	Cukup Baik	Kurang layak, perlu revisi
4	21 – 40%	Kurang Baik	Tidak layak, perlu revisi
5	<20%	Sangat Kurang Baik	Sangat tidak layak, perlu revisi

Sumber : Sugiyono (2020)

**2. Analisis angket respon siswa**

Angket respon siswa menggunakan skala Guttman yang di mana terdapat dua nilai yaitu nilai satu dan nilai nol. Berikut rincian dari penilaian angket respon siswa.

1 = Ya, 0 = tidak

Untuk menghitung skor yang telah diisi siswa dari penyebaran angket dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kelayakan (\%)} = \frac{\Sigma \text{Skor Respon Siswa}}{\text{Skor Maks}} \times 100\%$$

.....(2)

(Sugiyono, 2020)

Tabel 2. Pencapaian dan kualitas kelayakan

No	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
1	81 – 100%	Sangat Baik	Sangat layak, tidak perlu revisi

2	61 – 80%	Baik	Layak, tidak perlu revisi
3	41 – 60%	Cukup Baik	Kurang layak, perlu revisi
4	21 – 40%	Kurang Baik	Tidak layak, perlu revisi
5	<20%	Sangat Kurang Baik	Sangat tidak layak, perlu revisi

Sumber : Sugiyono (2020)

**3. Analisis hasil belajar siswa**

Analisis data hasil *pretest* dan *posttest* yang sudah diujikan pada dua kelas menggunakan rumus :

$$B = \frac{SB}{SM} \times 100$$

.....(3)

(Sugiyono, 2020)

Keterangan :

B = Skor hasil tes masing – masing siswa

SB = Jumlah skor yang diperoleh

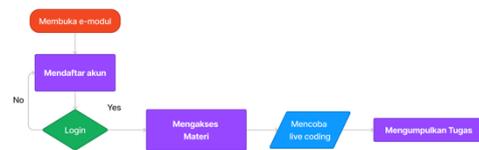
SM = Jumlah skor maksimal siswa

100 = Konstanta

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Pengembangan perangkat lunak**

Alur dari penggunaan *Codenesa* ditunjukkan oleh diagram berikut ini yang tertera di Gambar 1. Alur *Codenesa*.

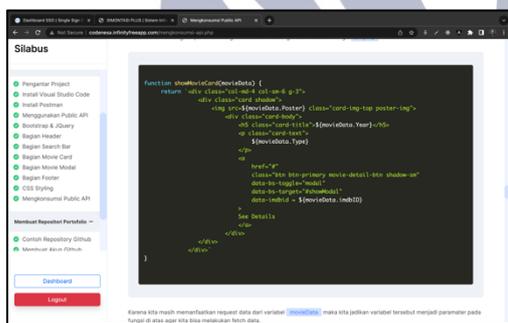


Gambar 1. Alur *Codenesa*

Gambar 1. Alur *Codenesa* dimulai ketika membuka akses e-modul. Dimulai dari tahapan melakukan pendaftaran akun. Setelah user mendaftarkan maka akun user sudah disimpan pada basis data *Codenesa*. Setelah tersimpan maka user dapat melakukan login sesuai dengan e-mail dan password yang telah user daftarkan pada proses daftar akun. Ketika login perkembangan belajar user sudah otomatis tersimpan di dalam basis data *Codenesa* sehingga data tersebutlah yang akan ditampilkan pada halaman dashboard siswa berupa jumlah modul yang telah dipelajari. Dalam beberapa modul user

malakukan beberapa input kode yang dapat dilakukan pada halaman *live coding*. Setelah seluruh rangkaian tersebut dilakukan langkah penghujung dari tugas user adalah mengerjakan tugas akhir yang sudah disediakan dan dapat dikumpulkan melalui platform *Codenesa*.

*Platform* modul elektronik *Codenesa* dibuat dengan menggunakan *HTML, CSS, Javascript, PHP, Bootstrap CSS* dan *JQuery*. Penulisan kode pada *platform* tersebut sudah didasarkan pada standar penulisan *platform* berbasis situs yang terkini. Dengan langkah pengerjaan dari perencanaan, perancangan, pembuatan, pengujian secara lokal, dan yang terakhir yaitu persebaran (*deployment*). Berikut tampilan dari antarmuka *platform Codenesa* dan *platform* ini sudah bersifat responsif dapat diakses melalui berbagai perangkat mulai dari *desktop* hingga *mobile* yang tertera pada Gambar 1. *Codenesa Desktop*



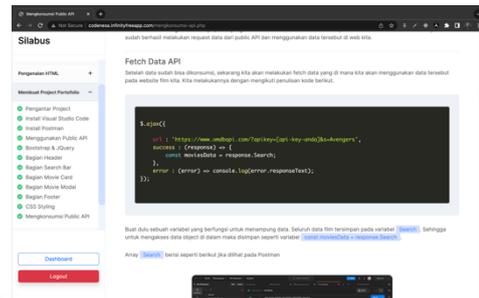
Gambar 2. *Codenesa desktop*

Selain dapat diakses melalui desktop, *Codenesa* dapat diakses melalui *mobile device* sehingga *platform e-modul* ini bersifat *responsive* seperti yang tertera pada Gambar 2. *Codenesa* *responsif*.



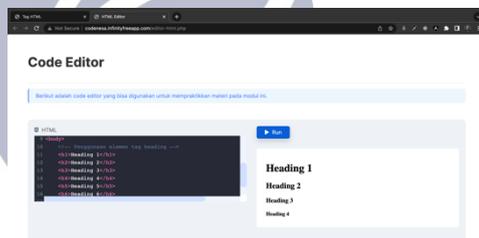
Gambar 2. *Codenesa mobile*

Pada Gambar 3. Materi *Codenesa* dirancang dengan mengadaptasi lingkungan *developer* yaitu standar *code editor* yang dipakai oleh *developer* saat ini.



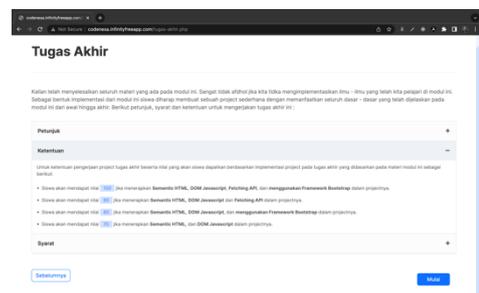
Gambar 3. Materi *Codenesa*

Seperti tampak pada gambar 3. Materi *Codenesa* terdapat *rekam jejak modul* yang telah dipelajari. Jika *modul* telah dipelajari maka akan ditandai dengan warna *centang hijau*. Sehingga *siswa* harus belajar secara *urut* dan tidak dapat melanjutkan ke halaman selanjutnya.



Gambar 4. *Live Coding Codenesa*

Penelitian ini menekankan pada aspek *interaktif* yang terdapat pada *platformnya* maka *fitur* yang bersifat *psikomotorik* merupakan *fitur* yang wajib ada. Ada di beberapa *modul materi* diberikan *fitur live coding* yang di mana *siswa* dapat belajar sambil mencoba *live coding* tanpa harus keluar dari *platform Codenesa* sehingga *siswa* merasa nyaman belajar sambil mempraktikkan apa yang telah dijelaskan pada *modul*. Untuk *fitur interaktif live coding* juga bersifat *responsive* sehingga ketika diakses melalui *mobile* tampilan masih rapih mengikuti lebar dari setiap *device* yang user gunakan.



Gambar 5. *Submission Codenesa*

Bagian yang tidak kalah penting adalah halaman pengumpulan tugas akhir atau yang disebut dengan *submission*. Pada halaman tersebut berisi instruksi pengerjaan dan syarat – syarat apa saja yang harus siswa lakukan agar mendapatkan hasil atau nilai yang maksimal sesuai dengan pemahaman mereka setelah mempelajari modul pada Codenesa. Dan tersedianya tautan pengumpulan tugas agar ditinjau oleh guru mengenai pekerjaan tugas akhir siswa.

**2. Pelaksanaan penelitian**

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Surabaya dengan program studi Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) kelas X pada mata pelajaran pemrograman *web*. Penelitian dilaksanakan selama lima hari.

**3. Pengumpulan data**

**a. Skor dosen validasi**

Tabel 3. Skor validasi dosen ahli

No	Skor
1	42
2	36
<b>Jumlah</b>	78

Sumber : Peneliti (2023)

Jika diasumsikan setiap indikator mendapatkan nilai maksimal yaitu 5 maka skor yang didapatkan adalah sebagai berikut :

$$5 \times 9 \times 2 = 90$$

Dapat dijabarkan 5 adalah nilai maksimum, 9 adalah jumlah butir angket, dan 2 adalah jumlah dosen validasi.

Sehingga jika dihitung menggunakan rumus yang telah dipaparkan pada bagian metode di atas skor dosen ahli sebesar 86,66%. Dengan hasil tersebut *platform Codenesa* dikatakan layak untuk diuji coba kepada murid.

**b. Skor respon siswa**

Tabel 4. Skor respon siswa

No	Jumlah
1-36	365

Sumber : Peneliti (2023)

Jika diasumsikan setiap indikator mendapatkan nilai maksimal yaitu 5 maka skor yang didapatkan adalah sebagai berikut :

$$1 \times 11 \times 36 = 392$$

Dapat dijabarkan 1 adalah nilai maksimum, 11 adalah jumlah butir angket, dan 36 adalah jumlah siswa.

Sehingga jika dihitung menggunakan rumus yang telah dipaparkan pada bagian metode di atas skor dosen ahli sebesar 93,13%. Dengan skor tersebut pada uji coba platform Codenesa termasuk ke dalam kategori sangat baik atau sangat layak untuk dijadikan perantara pembelajaran siswa.

**c. Pretes dan Posttes kelas eksperimen dan kontrol**

Tabel 5. Kompilasi nilai kelas eksperimen

Nilai	Pretes	Posttes
Nilai Min	30	75
Nilai Mak	70	90
Mean	50	81,94

Sumber : Peneliti (2023)

Tabel 6. Kompilasi nilai kelas kontrol

Nilai	Pretes	Posttes
Nilai Min	30	50
Nilai Mak	75	75
Mean	53,06	66,67

Sumber : Peneliti (2023)

**4. Pengujian data**

Setelah melakukan pengumpulan data didapatkan data seperti yang dipaparkan di atas terdapat perbedaan data dari kelas eksperimen dan kontrol. Untuk membuktikan kevalidan dari hasil belajar siswa tersebut dibutuhkan uji lebih lanjut terhadap data dari hasil belajar siswa dengan mengikuti langkah prosedur analisis berikut ini.

**a. Membuat statistik deskriptif**

Setelah mengumpulkan data yang ada untuk mempermudah langkah pengujian maka hal pertama yang dilakukan adalah menjadikan data yang terkumpul menjadi statistik deskriptif dan berikut tabel dari statistik deskriptif dalam penelitian ini.

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretes Eksperimen	36	30	70	50.00	10.142
Posttes Eksperimen	36	75	90	81.94	5.248
Pretes Kontrol	36	30	75	53.06	12.264
Posttes Kontrol	36	50	75	66.67	6.969
Valid N (listwise)	36				

Gambar 6. Statistik deskriptif nilai siswa

**b. Melakukan uji normalitas data**

Data sudah dijadikan menjadi statistik deskriptif untuk langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas data. Untuk

mengetahui mengenai persebaran atau distribusi berkategori normal atau tidak dengan membandingkan nilai pretest dan posttes yang telah didapat dalam penelitian untuk memenuhi syarat Uji Independen T di mana data harus berdistribusi normal dan homogen.

Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Belajar Siswa						
Pretes Eksperimen	.133	36	.105	.955	36	.148
Posttes Eksperimen	.192	36	.002	.873	36	<.001
Pretes Kontrol	.113	36	.200	.954	36	.144
Posttes Kontrol	.184	36	.003	.894	36	.002

\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 7. Uji normalitas data

Dari hasil di atas, maka dalam penelitian ini data tergolong tidak berdistribusi normal. Data dikategorikan normal bila nilai signifikansi Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk bernilai  $> 0,05$ . Data penelitian tidak berdistribusi normal dikarenakan terdapat nilai ekstrem sehingga menghasilkan data berdistribusi miring yang biasa disebut dengan *Skewness*. Maka dari itu diambil langkah selanjutnya yaitu melakukan uji nonparametrik.

**c. Melakukan uji nonparametri Mann Whitney**

Berikut paparan dari Uji Nonparametrik Mann Whitney dari penelitian ini. Pada Uji Mann Whitney hanya dibutuhkan nilai posttes dari dua kelompok kelas saja sebagai hasil nilai akhir.

Hasil Belajar	
Mann-Whitney U	36.000
Wilcoxon W	702.000
Z	-6.982
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001

a. Grouping Variable: Kelas

Gambar 8. Uji Mann Whitney

Dapat diamati dari hasil di atas, untuk uji nonparametrik Mann Whitney nilai signifikansi mendapatkan nilai  $< 0,001$ .

**d. Melakukan uji homogenitas Lavene**

Distribusi data berkategori tidak normal seperti yang dipaparkan sebelumnya sehingga untuk melakukan uji homogenitas menggunakan Uji Lavene. Uji Fisher F digunakan jika data berdistribusi normal, maka dalam penelitian ini hasil dari Uji Homogenitas Lavene menunjukkan hasil signifikan sebagai berikut.

Hasil Belajar	Based on	Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
	Based on Mean	1.572	1	70	.214
	Based on Median	1.551	1	70	.217
	Based on Median and with adjusted df	1.551	1	66.645	.217
	Based on trimmed mean	1.565	1	70	.215

Gambar 9. Uji homogenitas

**5. Hasil analisis data**

Hasil dari uji normalitas dan homogenitas sudah dipaparkan seperti di atas sehingga uji hipotesis diambil berdasarkan nilai signifikansi dari Uji Mann Whitney yang menunjukkan adanya hasil signifikan pada pembelajaran siswa antara kelas kelompok eksperimen dan kelas kelompok kontrol. Berikut paparan dari hasil uji hipotesis.

Tabel 7. Uji hipotesis

Uji	Nilai Signifikansi
Standar signifikansi	0,05
Mann Whitney	< 0,001

Sumber : Peneliti (2023)

Sehingga dari hasil tersebut membuktikan bahwa terdapat hasil signifikan pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa penggunaan platform modul elektronik Codenesa yang di mana siswa mengalami peningkatan hasil belajar 31,94% dibandingkan dengan siswa kelas control yang menggunakan metode belajar konvensional yang hanya mengalami kenaikan 13,66%.

**PENUTUP  
Simpulan**

Berdasarkan paparan hasil penelitian di atas dalam penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut ini.

1. Dari penilaian validasi dari dua dosen ahli media mendapatkan nilai kelayakan sebesar 86,66% yang di mana nilai kelayakan tersebut termasuk dalam kategori sangat layak media yang dikembangkan dalam penelitian ini untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada pemrograman *front end web development* untuk siswa SMK sebagai bekal portofolio industri.
2. Selain dari dosen ahli, hasil menentukan kelayakan media pembelajaran yang sedang dikembangkan dalam penelitian ini ditentukan juga oleh nilai dari respon siswa yang menjadi sampel penelitian dengan menghitung menggunakan Skala Guttman. Dari nilai yang sudah diakumulasikan menghasilkan sebesar 93,13%. Nilai tersebut masuk ke dalam kategori sangat layak untuk dijadikan media pembelajaran pada mata pelajaran pemrograman web khususnya pada bagian *front end web development*.
3. Dari analisis statistik data yang telah dikumpulkan berupa nilai pretes dan posttes siswa dihasilkan dengan kelas eksperimen mengalami kenaikan hasil belajar sebesar 31,94% sedangkan kelas control mengalami kenaikan hasil belajar sebesar 13,66%.

## Saran

Untuk menyalurkan sebuah ilmu pengetahuan dapat dilakukan dengan beberapa cara mulai dari cara penyampaian, metode pembelajaran, dan media pembelajarannya. Maka dari itu penelitian memiliki beberapa saran yang terkhusus untuk perbaikan peneliti sendiri, guru, dan peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

1. Untuk guru yang ingin menyampaikan materi pembelajaran yang bersifat ilmu praktis diharapkan untuk mengeksplorasi perkembangan terkini mengenai pengembang *website* yang sedang digandrungi saat ini. Tidak terkesan harus menciptakan media pembelajaran yang terlalu kompleks yang terpenting adalah bagaimana menjadi guru yang memiliki kompetensi yang handal itulah yang dibutuhkan oleh murid daripada sekedar memberikan media pembelajaran yang kompleks namun kontennya bukan konten yang dibutuhkan oleh siswa.
2. Untuk bisa merangsang siswa aktif dan meningkatkan kompetensi mereka dalam pelajaran pemrograman *web* diharapkan menggunakan metode *Project Based Learning* (PjBL) agar siswa sudah bisa belajar dari awal manajemen waktu, sumber daya, dan kemampuan presentasi yang handal sebagai bekal terjun di bidang industri digital.
3. Untuk peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini diharapkan untuk berfokus pada apa yang siswa butuhkan bukan apa yang dibutuhkan sekolah ataupun yang dibutuhkan oleh guru.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan sebagai berikut ini.

1. Diri sendiri yang telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan benar tanpa harus tergesa – gesa.
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan kepercayaan kepada peneliti untuk mengambil kesempatan untuk dapat melanjutkan ke tingkat Pendidikan perguruan tinggi agar menjadi insan yang berpendidikan dan bermanfaat bagi diri sendiri, keluarga, masyarakat, bangsa dan negara.
3. Teman – teman prodi S1 Pendidikan Teknologi Informasi yang telah memberikan arahan dan informasi mengenai bidang akademis selama peneliti menyelesaikan gelar sarjana.

## DAFTAR PUSTAKA

Admiraal, W., Post, L., & Saab, N. (2020). A Review of Project Based Learning in Higher Education: Student Outcomes and Measures. *International*

*Journal of Educational Research*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>

Ariani, F., Reflianto, Syamsuar, & Zen, Zelhendri. (2022). Academic Achievement: The Effect of Project Based Online Learning Method and Student Engagement. *Research Article*, 8. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11509>

Google. (2022). *Fundamental Front End Developer Practice for Web Team*, (Online), (<https://learndigital.withgoogle.com/digitalgarage/course/front-end-developer>, diakses 10 Maret 2023).

Herawati, N., & 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>

Javaid, Mohd., dkk. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Education and Information Technologies*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

Lindley, Cody. (2018). *Front End Developer Handbook*, (Online), (<https://frontendmasters.com/guides/front-end-handbook/2018/>, diakses 9 Maret 2023).

Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : ALFABETA.

Wulandari, Catur Ratna. 2019. *Indonesia Butuh 9 Juta Digital Talent*, (Online), ([https://www.kominfo.go.id/content/detail/16892/indonesia-butuh-9-juta-digital-talent/0/sorotan\\_media](https://www.kominfo.go.id/content/detail/16892/indonesia-butuh-9-juta-digital-talent/0/sorotan_media), diakses 15 Februari 2023).