

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *PROGRESSIVE WEB APPLICATION* MENGGUNAKAN METODE *DRILL AND PRACTICE* PADA MATERI MATRIKS

Rakhmat Khaidir^{1*}, R Ati Sukmawati¹, Yuni Suryaningsih¹

¹Pendidikan Ilmu Komputer, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat
*a1c615213@mhs.ulm.ac.id, atisukmawati@ulm.ac.id, yuni_mtk@ulm.ac.id

Abstrak. Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini sangat berpengaruh terhadap dunia pendidikan, salah satunya penggunaan komputer dalam pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi saat ini diharapkan kualitas pendidikan semakin meningkat. Peneliti bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode *drill and practice* pada materi matriks, dan menganalisis kelayakan media pembelajaran tersebut ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan efektifitas. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Media pembelajaran ini dinilai oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui validitas media pembelajaran. Kepraktisan didapat dari 1 guru dan 15 peserta didik kelas X RPL SMK ISFI Banjarmasin. Data kepraktisan didapat dari respon guru dan peserta didik setelah mengisi angket. Sedangkan efektifitas didapat dari tes hasil belajar peserta didik. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistika deskriptif. Hasil penelitian ini yaitu media pembelajaran ini dikembangkan dengan banyak teknologi yang berhubungan dengan web yaitu HTML, CSS, Javascript, JSON, dan Mathjax, serta menerapkan konsep *progressive web application*, serta pengujian kelayakan media ini dilakukan berdasarkan validitas, kepraktisan dan efektifitas. Secara keseluruhan, media telah memenuhi standar validitas, syarat kepraktisan, dan syarat efektifitas media, sehingga dapat dikatakan bahwa media ini layak untuk digunakan.

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Web, Progressive Web Application, Drill and Practice, Matriks*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini sangat berpengaruh terhadap dunia pendidikan. Salah satunya penggunaan komputer dalam pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan sumber-sumber pembelajaran yang terdapat di internet agar pembelajaran lebih menarik, dengan memanfaatkan teknologi saat ini diharapkan kualitas pendidikan semakin meningkat dan mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMK ISFI Banjarmasin, diperoleh informasi bahwa, pada saat pembelajaran masih kurang ketersediaan media pembelajaran sebagai sumber media tambahan belajar. Sebagian peserta didik telah memiliki *smartphone* tetapi masih belum dimanfaatkan dengan efektif sebagai alat untuk belajar. Adapun sekolah tersebut masih menggunakan media berupa buku dan papan tulis. Proses pembelajaran saat ini menuntut peserta didik untuk belajar lebih aktif, maka dimanfaatkanlah komputer sebagai media belajar untuk peserta didik agar lebih aktif dan mandiri. Penggunaan *web* sebagai media pembelajaran dapat menarik minat peserta didik untuk belajar lebih aktif, meningkatkan hasil belajar peserta didik, dan dapat diakses di luar dari jam sekolah. Materi yang disajikan dalam bentuk media berbasis *web* salah satu bagian dari *e-learning* yang tidak hanya memberikan materi yang selalu update namun juga mengandung unsur interaktif dan umpan balik kepada penggunanya, sehingga metode pembelajaran yang digunakan guru bervariasi dan peserta didik aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dari hasil penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis *web* oleh Januarisman (2016) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *web* meningkatkan hasil belajar peserta didik. Adapun pada pengembangan media pembelajaran ini menerapkan konsep *progressive web application* yang dimana sebuah aplikasi web yang menggunakan kemampuan web modern dapat menghadirkan aplikasi web layaknya mobile native tanpa melakukan banyak perubahan (Google, 2020). Sehingga dengan

penggunaan *progressive web application* peserta didik dapat menggunakan media pembelajaran ini seperti halnya menggunakan aplikasi *mobile* pada umumnya.

Matriks merupakan salah satu materi yang diajarkan pada SMA sederajat. Di kehidupan sehari-hari matriks dapat digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear, transformasi geometri, program komputer, dll. Hasil UN matematika SMA pada tahun 2019 (Puspendik, 2019) menunjukkan bahwa persentase penguasaan matriks masih tergolong rendah. Hal ini melatar belakangi dipilihnya materi matriks dalam penelitian ini. Maka diperlukan sebuah media pembelajaran yang mampu meningkatkan hasil belajar, dan memotivasi minat belajar peserta didik. Media pembelajaran tersebut harus memiliki metode pembelajaran untuk membuat peserta didik lebih nyaman dalam belajar. Metode pembelajaran yang cocok untuk permasalahan ini adalah *drill and practice*.

Metode *drill and practice* adalah suatu metode dalam pembelajaran dengan jalan melatih peserta didik terhadap bahan pelajaran yang sudah diberikan (Rusman, 2018). Metode ini mampu memberikan pengalaman dan menguatkan pemahaman peserta didik, sehingga pengetahuan yang didapat menjadi permanen. Hal ini sejalan dari hasil penelitian Rachayu, Jauhariansyah, Juwita (2020) bahwa metode *drill and practice* dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik secara aktif dan efektif.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode *drill and practice* pada materi matriks, dan menganalisis kelayakan media pembelajaran tersebut ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran.

2. METODE

Penelitian yang dilaksanakan merupakan jenis penelitian dan pengembangan. Melalui penelitian dikembangkan suatu produk media pembelajaran yang berguna sebagai penunjang dalam pembelajaran dan meningkatkan mutu pendidikan dan pembelajaran. Adapun produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode *drill and practice* pada materi matriks. Pengembangan media pembelajaran ini mengacu kepada *Multimedia-based Instructional Design* dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi *analysis, design, development, implementation, evaluation*.

Pada tahap analisis tujuannya yaitu untuk mengetahui kebutuhan saat mengembangkan media pembelajaran ini, dalam hal ini diperlukan analisis kebutuhan yaitu, analisis pedagogi, analisis konten dan isi, analisis teknologi, dan analisis perangkat lunak. Tahap kedua pada pengembangan ini yaitu tahap desain media pembelajaran, yaitu membuat *flowchart* yang menggambarkan urutan dan struktur media pembelajaran. Setelah itu merancang *user interface* yang meliputi rencana desain tampilan dan juga materi. Tahap ketiga melakukan pembuatan media berdasarkan *flowchart, user interface* yang dibuat pada tahap sebelumnya untuk menjadi sebuah media pembelajaran berbasis web. Setelah produk dibuat perlu dilakukan peninjauan oleh dosen pembimbing untuk memastikan kesesuaian hasil produk dengan rancangan. Sebagai penentu kualitas dari media pembelajaran dilakukan validasi oleh ahli yaitu ahli media menggunakan instrumen penelitian berupa angket. Pada tahap implementasi melakukan uji coba media pembelajaran. Uji coba dilakukan kepada guru dan peserta didik pada saat pembelajaran. Hasil dari tahapan ini yaitu mendapatkan informasi kepraktisan dan efektivitas dari penggunaan media pembelajaran.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari observasi, tes hasil belajar, kuesioner. Observasi dilakukan untuk melihat proses pembelajaran di kelas. Untuk tes hasil belajar, ditujukan kepada siswa berupa soal pilihan ganda sebanyak 15 soal yang akan digunakan tes hasil belajar peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran. Untuk ranah kognitif soal menggunakan C2 dan C3. Sedangkan kuesioner ditujukan kepada ahli media, ahli materi, guru, dan peserta didik. Kuesioner untuk ahli media dan ahli materi ditujukan untuk mengetahui tingkat kualitas media dan kesesuaian materi. Kuesioner guru dan peserta didik untuk mengetahui respon setelah menggunakan media pembelajaran yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran ini.

Validitas media dan materi pada penelitian ini menggunakan kuisisioner. Jenis skala pengukuran yang digunakan pada kuisisioner yaitu skala *likert*, dalam hal ini peneliti menggunakan skala *likert* dengan 4 skala yaitu (1) Sangat kurang baik, (2) Kurang baik, (3) Baik, (4) Sangat baik. Adapun instrumen kuisisioner yang digunakan mengadaptasi dari beberapa sumber yang sudah teruji. Untuk kuisisioner ahli materi mengadaptasi dari BNSP dan DEPDIKNAS sedangkan untuk kuisisioner ahli media, respon guru dan peserta didik mengadaptasi dari Warwick J. Thorn (1995). Pada bagian akhir lembar validasi terdapat pernyataan kesimpulan penilaian secara umum dan komentar serta saran dari validator. Pernyataan tersebut menyatakan media atau materi ini dapat digunakan dengan revisi sesuai saran, atau dapat digunakan tanpa revisi. Selain itu juga terdapat komentar dan saran untuk memperjelas hal yang direvisi. Hasil dari penilaian validator akan diperkuat dengan hasil perhitungan data interval. Hasil perhitungan data itu kemudian di konversi menggunakan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Validitas

Persentase Pencapaian	Interpretasi
81% - 100%	Sangat Tinggi
61% - 80%	Tinggi
41% - 60%	Cukup Tinggi
21% - 40%	Rendah
< 21%	Sangat Rendah

Sumber. Arikunto & Jabar (2018)

Kepraktisan media pada penelitian ini menggunakan angket. Setelah melakukan perhitungan persentase respon yang diperoleh pada setiap butir pernyataan, selanjutnya dilihat kecenderungan (modus) dari hasil respon peserta didik apakah negatif atau positif. Jika kecenderungan peserta didik dan guru menunjukkan respon sangat tidak setuju (STS) atau tidak setuju (TS) maka responnya negatif, sehingga media dikatakan tidak praktis. Sebaliknya jika peserta didik dan guru menunjukkan respon setuju (S) atau sangat setuju (SS) maka responnya positif, sehingga media dikatakan praktis.

Efektifitas media dilakukan dengan menggunakan tes hasil belajar peserta didik. Kemudian untuk nilai dari tes hasil belajar peserta didik dilihat dari ketuntasan belajar peserta didik (individu dan klasikal), ketuntasan individu dilihat dari nilai minimal 60 (Kemendikbud, 2013) dan ketuntasan klasikal minimal 75% dari jumlah peserta didik (Mulyasa, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah produk media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode *drill and practice* pada materi matriks. Adapun untuk hasil pengembangan media pembelajaran berdasarkan model ADDIE sebagai berikut.

3.1.1 Analisis

Analisis pedagogi yaitu pengumpulan aspek pedagogi dilakukan dengan cara observasi pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil observasi pembelajaran di kelas akan menjadi acuan dalam pengembangan media pembelajaran. Melalui observasi didapatkan bahwa materi yang bersifat matematis tidak lepas dari latihan terus-menerus. Hal ini dilakukan agar peserta didik mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang materi tersebut. Berdasarkan hasil analisis tersebut latihan menjadi poin utama dalam pembelajaran matematis, sehingga dipilihlah satu metode yang sesuai dengan pembelajaran materi matriks. Metode itu adalah *drill and practice*.

Analisis isi dan konten berkaitan dengan isi dari media pembelajaran seperti alur dari media pembelajaran, materi yang sesuai dengan kompetensi dasar. Adapun hasil setelah dianalisis menentukan fitur di dalam media pembelajaran, materi yang dimuat.

Materi yang akan dibuat pada media pembelajaran yaitu materi matriks berdasarkan kompetensi dasar. Kemudian dilakukan rancangan alur penyusunan materi matriks menggunakan metode *drill and practice*. Alur ini dibuat berdasarkan analisis pedagogi. Setelah dilakukan penyusunan materi, dilakukan validasi materi oleh ahli materi untuk mengetahui kevalidan dari materi yang disusun. Validitas materi dilakukan oleh dua orang ahli materi. Saran dari validator mengenai materi ini yaitu memperlengkap kalimat untuk tujuan pembelajaran, dan mengganti warna pada penulisan matriks. Adapun hasil validasi berdasarkan ahli materi disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Materi

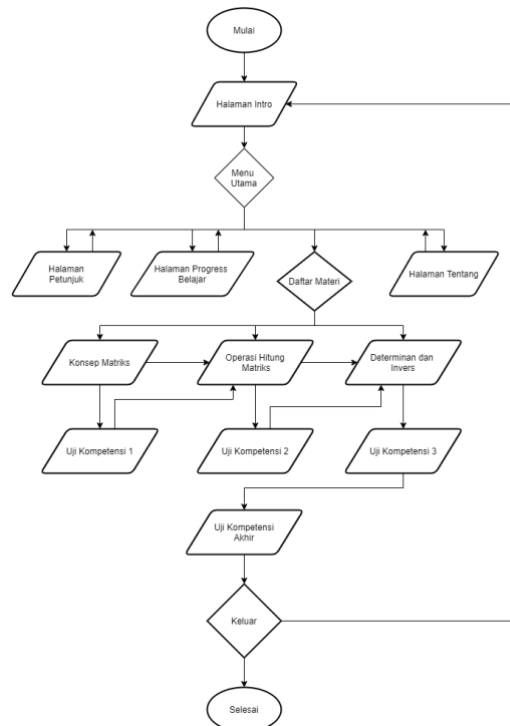
Aspek	Skor V1	Skor V2	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)
Kelayakan isi	27	23	50	56	89
Penyajian	10	8	18	24	75
Bahasa	9	11	20	24	83
Kontekstual	8	7	15	16	93
Total			103	120	86

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan hasil validasi oleh ahli materi, rata-rata dari penilaian ahli materi sebesar 86% termasuk dalam kategori sangat tinggi berdasarkan kriteria penilaian validitas pada Tabel 1, dan dapat ditarik kesimpulan bahwa materi ini valid.

Analisis teknologi yaitu berkaitan dengan teknologi yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran ini. Karena media pembelajaran ini berbasis web jadi teknologi yang digunakan seperti HTML, CSS, Javascript, JSON, dan Mathjax. Analisis perangkat lunak yaitu berkaitan dengan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini. Adapun perangkat lunak yang digunakan seperti *Visual Studio Code*, *Google Chrome*, *Web server for chrome*.

3.1.2 Desain

Desain merupakan tahapan kedua pada pengembangan media pembelajaran ini. Hasil dari tahapan desain adalah *flowchart* yang menggambarkan urutan dari media pembelajaran, *user interface* yaitu rencana desain tampilan. *Flowchart* yang dibuat akan menjadi acuan untuk membuat *user interface* sehingga dihasilkan rancangan yang sesuai dengan struktur media pembelajaran. *User interface* merupakan gambaran kasar dari tampilan media pembelajaran yang dikembangkan, meliputi isi dari media, tata letak, dan unsur-unsur yang dimasukkan ke dalam media pembelajaran. Hasil dari *flowchart* media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Media Pembelajaran

Pada Gambar 1 merupakan *flowchart* yang menggambarkan alur yang terdapat di dalam media pembelajaran. Pada saat awal media pembelajaran dibuka akan diarahkan kehalaman intro, di halaman intro tersebut terdapat menu utama untuk menuju ke halaman tertentu. Halaman tersebut antara lain halaman petunjuk, halaman progeress belajar, halaman materi, dan halaman tentang. Berdasarkan *flowchart* yang sudah dibuat akan menjadi acuan untuk membuat *user interface* memuat tampilan awal, tata letak, navigasi, penempatan teks, dan penentuan konten yang ada di dalam media.

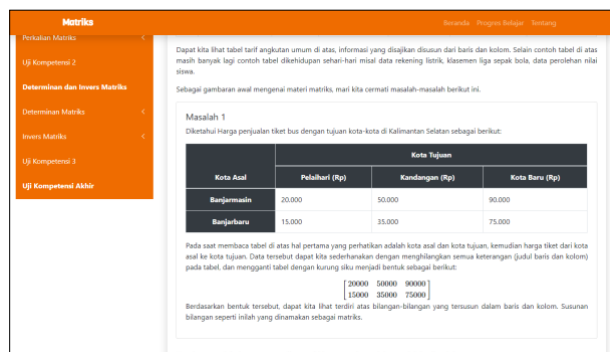
3.1.3 Pengembangan

Desain yang telah dibuat selanjutnya diimplementasikan ke dalam pengembangan produk berbentuk media pembelajaran berbasis web, kode program ditulis menggunakan *software* Visual Studio Code, teknologi yang digunakan yaitu HTML, CSS, Javascript, JSON, Mathjax. Adapun hasil dari media pembelajaran yang dibuat sebagai berikut.



Gambar 2. Halaman Awal Media Pembelajaran

Gambar 2 merupakan halaman awal dari media pembelajaran, halaman yang pertama kali ditampilkan ketika media pembelajaran dibuka. Di dalam halaman ini menampilkan informasi singkat tentang media pembelajaran.



Gambar 3. Halaman Materi

Gambar 3 merupakan halaman materi, halaman ini menampilkan materi tentang matriks, dibagian sebelah kiri terdapat daftar materi, digunakan untuk berpindah-pindah materi. Adapun untuk penerapan konsep *progressive web application* agar media pembelajaran berjalan seperti aplikasi *mobile* dan *desktop*. Kode program konsep *progressive web application* sebagai berikut.

```

1 const CACHE_NAME = "matriks";
2 let urlsToCache = [
3   "/",
4   "/index.html",
5   "/matrix.png",
6   "/asset/css/home.css",
7 ]
8
9 self.addEventListener("install", function(event){
10   event.waitUntil(
11     caches.open(CACHE_NAME).then(function(cache) {
12       return cache.addAll(urlsToCache)
13     })
14   )
15 })

```

Gambar 4. Kode Program Service Worker

Kode program pada Gambar 4 merupakan kode program *service worker* digunakan untuk menyimpan file-file pada media pembelajaran menjadi cache. Cache tersebut akan digunakan agar media pembelajara dapat berjalan seperti aplikasi *mobile* dan *desktop* serta dapat dipasang pada *homescreen* tanpa melakukan instalasi dan pembaruan, selain itu dengan menggunakan cache tersebut media pembelajaran dapat dijalankan secara *offline*. Hal tersebut yang menjadi kelebihan dari *progressive web application*.

Sedangkan metode *drill and practice* pada media pembelajaran ini digunakan pada bagian latihan, soal yang disimpan pada media pembelajaran akan ditampilkan secara acak dan berulang-ulang dengan angka yang berbeda maupun jenis soal yang berbeda. Adapun kode program untuk menampilkan soal secara acak pada Gambar 5.

```

1 xhttp.onreadystatechange = function() {
2   if(xhttp.readyState === 4 && xhttp.status === 200) {
3     let soalSatu = JSON.parse(this.responseText)
4     let rand = Math.floor(Math.random() * soalSatu.soal_satu.length)
5
6     tampilSoalSatu.innerHTML = soalSatu.soal_satu[rand].soal
7     elmMatrik = soalSatu.soal_satu[rand].elemen
8     showHintSatu = soalSatu.soal_satu[rand].hint
9   }
10 }
11 xhttp.open('GET', 'soal.json', true)
12 xhttp.send()

```

Gambar 5. Kode Program untuk Menampilkan Soal Secara Acak

Media pembelajaran ini kemudian divalidasi oleh ahli media. Validasi media pada penelitian ini dinilai oleh dua orang validator. Saran dari validator terhadap media ini yaitu, memperbesar gambar yang terdapat dimateri. Adapun hasil validasi berdasarkan ahli media disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Media

Aspek	Skor V1	Skor V2	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)
Kemudahan penggunaan dan navigasi	16	16	32	32	100
Estetika	14	15	29	32	91
Isi dan informasi bantuan	14	14	28	32	88
Fungsi keseluruhan	7	8	15	16	94
Total			104	112	93

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan hasil validasi oleh ahli media, rata-rata dari penilaian ahli media sebesar 93% termasuk dalam kategori sangat tinggi berdasarkan kriteria penilaian validitas pada Tabel 1, dan dapat ditarik kesimpulan bahwa media ini valid.

3.1.4 Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan pengujian kepraktisan dan efektivitas dari media pembelajaran. Media pembelajaran yang sudah divalidasi dan melalui serangkaian revisi akan memasuki tahap ini. Media pembelajaran di *hosting* dan disebar untuk dilakukan pengujian. Jika setelah pengujian terdapat kekurangan, maka proses akan diulangi dari tahapan satu dengan memperbaiki media pembelajaran pada tahap sebelumnya. Jika produk yang diujikan sudah sesuai, maka proses dianggap selesai. Pada penelitian ini, uji coba akan dilakukan dalam skala kecil. Uji coba dilakukan pada 15 orang peserta didik kelas X RPL di SMK ISFI Banjarmasin. Jadwal pelaksanaan dilakukan diluar jam pembelajaran karena materi matriks merupakan materi pada semester genap. Adapun untuk alur pembelajaran pada dua pertemuan guru menjelaskan tentang matriks dengan menggunakan media pembelajaran dan peserta didik disuruh menjawab soal-soal latihan pada media pembelajaran. Dipertemuan ketiga dilakukan tes hasil belajar menggunakan *web exam*, setelahnya guru meminta peserta didik mengisi angket kepraktisan mengenai media pembelajaran yang telah digunakan.

Tahapan ini menghasilkan umpan balik berupa respon guru dan peserta didik sebagai uji kepraktisan dan nilai tes hasil belajar peserta didik sebagai uji efektifitas. Adapun hasil respon guru disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kepraktisan Respon Guru

Aspek	STS	TS	S	SS
Kemudahan penggunaan dan navigasi	0	0	50	50
Kandungan kognisi	0	0	100	0
Lingkup pengetahuan dan penyajian informasi	0	0	50	50
Estetika	0	0	75	25
Fungsi keseluruhan	0	0	66.6	33.3
Total	0	0	58.32	31.66
Modus	Setuju			

Tabel 4 menunjukkan modus dari hasil angket respon guru adalah setuju, jadi dapat disimpulkan guru memberikan respon positif terhadap media pembelajaran. Untuk respon peserta didik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Kepraktisan Respon Peserta Didik

Aspek	STS	TS	S	SS
Ketertarikan	0	14.07	71.85	14.07
Bahasa	0	2.22	22.22	75.56
Aplikasi	0	0	60.00	40.00
Total	0	5.43	51.36	43.21
Modus	Setuju			

Tabel 5 menunjukkan modus dari hasil angket respon peserta didik adalah setuju, jadi dapat disimpulkan peserta didik memberikan respon positif terhadap media pembelajaran. Adapun untuk hasil efektifitas didapat dari tes hasil belajar peserta didik, dari ke-15 peserta didik nilainya melebihi nilai minimal ketuntasan yaitu 60 dan ketuntasan klasikalnya sebesar 100%, dapat disimpulkan media pembelajaran ini efektif.

3.2. Pembahasan

Media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode *drill and practice* pada materi matriks telah melalui proses pengembangan. Dimulai dari pengumpulan data berupa observasi pembelajaran di kelas, analisis kajian materi dan kajian teknologi, desain produk, pengembangan produk, hingga tahap implementasi kepada peserta didik dan guru.

Tahapan analisis ini dilakukan untuk mendapatkan informasi seperti observasi, kajian materi dan kajian teknologi hingga menghasilkan analisis konten dan isi, analisis teknologi. Tahapan desain produk dilakukan dengan pembuatan *flowchart* dan *storyboard* yang mana akan menjadi rancangan dalam membuat produk. Tahapan pengembangan produk meliputi pembuatan media dengan menggunakan teknologi web yaitu HTML, CSS, Javascript, Mathjax, JSON, dan Firebase. Dengan alat bantu *software* berupa *Visual Studio Code*, *Browser Google Chrome*, *Web server for chrome*. Media yang dibuat kemudian diuji oleh ahli media untuk mengetahui validitas media. Adapun saran dan komentar dari validator dijadikan acuan untuk revisi media. Masuk ketahap implementasi yaitu pengujian kepada guru dan peserta didik untuk mendapatkan kepraktisan dan efektivitas dari penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran ini menerapkan konsep *progressive web application* yang memiliki kemampuan seperti bisa diakses tanpa koneksi internet, bisa dipasang di *homescreen* seperti aplikasi *mobile native*, bisa melakukan sinkronisasi data keserver, tidak memerlukan *install update*. Metode *drill and practice* pada media pembelajaran ini digunakan pada bagian latihan, soal yang disimpan pada media pembelajaran akan ditampilkan secara acak dengan angka yang berbeda maupun jenis soal yang berbeda.

Hasil validasi berdasarkan penilaian ahli materi media pembelajaran ini telah memenuhi kriteria valid, aspek penilaian materi untuk memenuhi kriteria valid yaitu dari aspek isi, penyajian, bahasa, dan kontekstual. Sedangkan penilaian dari ahli media, media pembelajaran telah memenuhi kriteria valid, aspek penilaian media untuk memenuhi kriteria valid yaitu dari kemudahan penggunaan dan navigasi, estetika, isi dan informasi, dan fungsi keseluruhan.

Kepraktisan media pembelajaran didapat dari respon guru dan peserta didik. Guru dan peserta didik telah memberikan respon yang memenuhi standar kepraktisan. Hasil kepraktisan menurut guru dengan kecenderungan(modus) adalah setuju dapat disimpulkan guru memberi respon positif. Adapun aspek berdasarkan respon guru yaitu kemudahan penggunaan, kandungan kognisi, penyajian informasi, estetika, dan fungsi

keseluruhan. Sedangkan hasil kepraktisan menurut peserta didik dengan kecendrungan(modus) adalah setuju dapat disimpulkan peserta didik memberi respon positif. Adapun aspek berdasarkan respon peserta didik yaitu ketertarikan, kemudahan, dan pengaplikasiannya.

Efektifitas media pembelajaran dilihat dari nilai tes prestasi belajar yang diukur melalui tes hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran. Adapun hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa nilai ke-15 peserta didik melebihi nilai minimal 60 dan ketuntasan klasikal sebesar 100%. Salah satu faktor yang mendukung nilai peserta didik melebihi nilai minimal kerana penggunaan media pembelajaran berbasis *progressive web application* yang memotivasi peserta didik, serta penggunaan metode *drill and practice* pada media pembelajaran untuk membuat peserta didik melakukan latihan-latihan menjawab soal agar membentuk sebuah pengetahuan yang permanen pada materi yang dipelajari.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbasis *progressive web application* menggunakan metode pembelajaran *drill and practice* pada materi matriks dapat disimpulkan bahwa:

1. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan banyak teknologi yang berhubungan dengan *web* yaitu HTML, CSS, Javascript, JSON, dan Mathjax, serta menerapkan konsep *progressive web application*. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran yang khusus membahas materi matriks.
2. Pengujian kelayakan media ini dilakukan berdasarkan validitas, kepraktisan dan efektifitas. Secara keseluruhan, media telah memenuhi standar minimal validitas, syarat kepraktisan, dan syarat efektifitas media, sehingga dapat dikatakan bahwa media ini layak untuk digunakan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1985). *Computer-Based Instruction Methods and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Google. (2020). *Progressive Web Application*. Retrieved from Web.dev: <https://web.dev/progressive-web-apps/>
- Januarisman, E., & Ghufron, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Siswa Kelas VII. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 166-182.
- Kemendikbud. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Semester II*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Dasar.
- Kemendikbud. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Retrieved from <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan implementasi kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nieveen, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: Netherlands institute for curriculum development.
- Rachayu, I., Jauhariansyah, S., & Juwita, E. (2020). Pemanfaatan Metode Drill and Practice pada Sub Pokok Clas Diagram dalam Meningkatkan Aktivitas Belajar. *JDER Journal of Dehasen Education Review*, 98-103.
- Robbins, J. N. (2018). *Learning Web Design A Beginner's Guide to HTML, CSS, Javascript, and Web Graphics 5th Edition*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Rusman. (2018). *Belajar dan Pembelajaran Bebasis Komputer*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2011). *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.