

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android pada Materi *Dynamic Block* dalam *AutoCAD* Elemen Desain Pemodelan Bangunan XI DPIB di SMK

Zahrotun Nurul Aini*, Indah Wahyuni

Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding Author: zahrotunnurul.2019@student.uny.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media belajar berbasis android pada material *dynamic block* di *AutoCAD* serta untuk mengeksplorasi validitas media belajar yang telah dikembangkan yang ditinjau dari validasi ahli material, ahli media, evaluasi pengguna, tes kompatibilitas, dan tes efisiensi kinerja. Penelitian ini menggunakan dan pengembangan (R&D) jenis yang menggunakan prosedur pengembangan *Waterfall*. Data tersebut adalah validasi materi, validasi media dan evaluasi pengguna menggunakan skala Likert 4. Sementara tes kompatibilitas dan efisiensi kinerja menggunakan skala Guttman. Hasilnya sebagai berikut: (1) Tingkat analisis adalah bahwa ada berbagai masalah dalam belajar elemen desain model bangunan sehingga media pembelajaran yang dibutuhkan sesuai dengan kemajuan teknologi dapat membantu proses belajar. *Software* yang digunakan adalah *Google Site* dan *Appsgeyser*. Spesifikasi perangkat minimum adalah android 5.1 dengan setidaknya 768 MB RAM. (2) Tahap desain menghasilkan desain aplikasi menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) termasuk diagram kasus penggunaan, diagram aktivitas, dan diagram urutan serta desain *Grafis User Interface* (GUI). Sementara desain video adalah *flowchart* dan *storyboard*. (3) Fase kode program menghasilkan aplikasi android berdasarkan desain UML dan GUI. Tahap pengujian validasi bahan memperoleh persentase 82,29% dengan kategori yang memenuhi syarat, validasi media mencapai persentasi 93,75% dengan kategori yang memenuhi kriteria, peringkat pengguna mendapatkan persentasan 87,78% dengan kategori yang memenuhi kriteria, tes kompatibilitas koeksistensi, dan penguasaan pada berbagai perangkat mencapai persentasan 100% dengan kategori dan pengujian efisiensi kinerja mencapai waktu tanggapan rata-rata 5,2 detik pada kategori yang puas.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 23 Sep 2023

First Revised 30 Sep 2023

Online Date 21 Oct 2023

Accepted 28 Nov 2023

Published Date 30 Nov 2023

Keywords:

Aplikasi android, *AutoCAD*, Bangunan, Media pembelajaran, Pengembangan.

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan satuan pendidikan yang tidak hanya berperan dalam memberikan ilmu pengetahuan dalam bentuk teori namun juga memberikan keterampilan melalui kegiatan praktik dalam proses pembelajaran sesuai program keahlian yang diambil (Prasetyowati *et al.*, 2021).

Hal tersebut sesuai dengan visi SMK menurut Kemendikbud yaitu SMK bermutu, unggul merata, terampil, berkarakter, dan berdaya saing dalam pekerjaan. Lulusan dari SMK diharapkan dapat memiliki keterampilan yang mumpuni sehingga nantinya dapat bersaing pada dunia usaha serta dunia industri. Namun, selain keterampilan tersebut lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) juga diberikan bekal penguatan karakter sehingga diharapkan dapat bersaing di dunia kerja (Nurdina *et al.*, 2019).

Agar tujuan pembelajaran berdasarkan kurikulum yang berlaku dapat tercapai maka pembelajaran pada Sekolah Menengah kejuruan (SMK) dibagi menjadi dua yakni teori dan praktik. Pembelajaran praktik merupakan salah satu bagian dari ranah psikomotorik. Menurut (Rahman *et al.*, 2020) ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik merupakan tujuan pendidikan nasional. Pembelajaran praktik dilakukan untuk memberikan peserta didik tambahan pemahaman dan pengalaman secara langsung berkaitan dengan materi yang telah dipelajari saat pembelajaran teori (Syaparuddin *et al.*, 2020).

Selama pelaksanaan pembelajaran praktik terdapat berbagai permasalahan yang ditemui. Salah satu permasalahan tersebut yaitu peserta didik tidak memperhatikan dan mencatat penjelasan dari guru sehingga saat pelaksanaan praktik kesulitan dalam mengerjakan tugas (Andriawan & Suparman, 2015). Sedangkan (Risfandi *et al.*, 2016) menjelaskan adanya keterbatasan waktu saat melakukan praktik akan menyebabkan kurangnya pemahaman peserta didik.

Hal tersebut memiliki kesamaan dengan penelitian (Ardin & Mujiono, 2016) bahwa prosedur pengerjaan yang kurang tepat menyebabkan peserta didik membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan tugas praktik. Kurangnya bahan pembelajaran praktik yang dapat digunakan oleh peserta didik juga menambah permasalahan pada pelaksanaan pembelajaran praktik (Aswita, 2017). Selain itu berdasarkan pendapat (Parikhin, 2019), selama proses pembelajaran praktik keaktifan peserta didik masih sangat rendah.

Perlunya pemanfaatan perkembangan teknologi untuk menunjang proses pembelajaran. (Hapsari & Fahmi, 2021) berpendapat bahwa pemanfaatan teknologi dibutuhkan dalam perkembangan pendidikan. (Tambunan, 2021) juga berpendapat dibutuhkan pula media pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan tuntutan teknologi dengan mengembangkan media pembelajaran yang ada sesuai dengan materi.

Namun, menurut (Puspitaningrum *et al.* 2019) tidak semua peserta didik memiliki perangkat komputer maupun laptop yang dapat membantu proses pembelajaran, sehingga

perangkat yang bisa dimanfaatkan yaitu *smartphone*. Penggunaan media pembelajaran akan lebih menarik dan inovatif apabila dikembangkan menjadi berbasis android sehingga peserta didik lebih mudah untuk menyimpan dan menggunakan media tersebut di dalam *smartphone* (Yunus & Fransisca, 2020). Menurut (Astuti *et al.*, 2018) media pembelajaran menggunakan *smartphone* akan menjadi prospek baik bagi proses pembelajaran. Maka, dengan adanya perkembangan teknologi dan penggunaan *smartphone* yang semakin banyak, media pembelajaran berbasis android akan menjadi media yang lebih bermanfaat.

SMK Negeri 2 Wonosari memiliki 9 program keahlian yang saat ini mengacu pada Kurikulum Merdeka. Salah satu program keahlian tersebut yaitu Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Pada elemen tersebut peserta didik diberi penjelasan dan tugas untuk membuat gambar rencana sebuah bangunan menggunakan aplikasi perangkat lunak (*software*). Kelas XI DPIB diberikan tugas yaitu membuat gambar rencana dari rumah sederhana menggunakan aplikasi perangkat lunak *AutoCAD*.

Pada penelitian (Senduk, 2021) dijelaskan bahwa *AutoCAD* merupakan salah satu aplikasi penting dalam dunia pendidikan dan banyak dipergunakan pada bidang teknik arsitektur, teknik sipil, teknik mesin, dan teknik terapan lainnya. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada bulan Agustus-November 2022, peserta didik akan diberi penjelasan mengenai cara menggunakan *AutoCAD* terutama dalam mengoperasikan perintah-perintah dasar. Selain memberikan penjelasan mengenai pengoperasian aplikasi, guru juga akan memberikan penjelasan terkait tugas yang perlu dikerjakan selama satu semester.

Berdasarkan kuesioner yang telah dibagikan oleh peneliti pada bulan Februari 2023 didapatkan hasil bahwa 88,3% peserta didik kelas XI DPIB A dan 82,9% peserta didik kelas XI DPIB B memiliki ketertarikan untuk mempelajari *AutoCAD*. Namun hanya sebanyak 66,11% peserta didik kelas XI DPIB A dan 63,43% pada peserta didik kelas XI DPIB B yang berminat mempelajari *AutoCAD* sendiri saat berada di rumah. Terdapat perbedaan yang cukup besar terkait minat peserta didik.

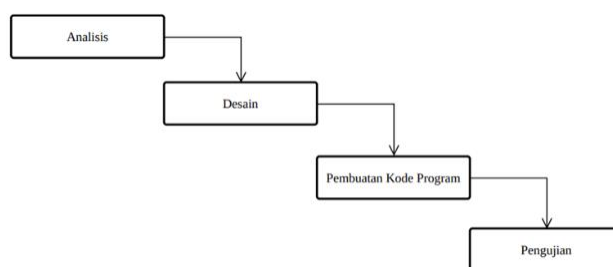
Melalui berbagai permasalahan yang telah diuraikan, dibutuhkan solusi berupa suatu media pembelajaran yang dikemas menjadi aplikasi dengan memanfaatkan *smartphone*. Menurut (Raharjo & Pitaloka, 2020) sistem operasi merupakan perantara antara perangkat dengan pengguna sehingga memungkinkan penggunaanya untuk menjalankan berbagai aplikasi. Aplikasi yang dikembangkan berisi video tutorial mengenai *Dynamic Block*, tujuan pembelajaran, dan materi-materi pendukung. Video dapat memberikan gambaran visual sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi *Dynamic Block* (Ginting *et al.*, 2022).

Sedangkan adanya media pembelajaran berbasis aplikasi android diharapkan mampu mendorong minat peserta didik dalam mempelajari materi. Penyimpanan media tersebut bagi guru dan peserta didik juga terbilang mudah.

Penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dapat digunakan baik di sekolah dan di rumah dapat memberikan motivasi bagi peserta didik untuk mempelajari *Dynamic Block* pada *AutoCAD* tanpa mencari-cari lagi sumber di internet. Oleh sebab itu, peneliti memutuskan melakukan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android pada Materi *Dynamic Block* dalam *AutoCAD* Elemen Desain Pemodelan Bangunan XI DPIB di SMK Negeri 2 Wonosari.

2. METODE

Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada elemen Desain Pemodelan Bangunan untuk peserta didik kelas XI DPIB menggunakan model penelitian *Research and Development (R&D)* metode *Waterfall*. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Metode Waterfall

Tahap analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan pengguna meliputi analisis permasalahan, analisis elemen desain pemodelan bangunan, analisis kebutuhan spesifikasi, analisis kebutuhan perangkat, dan analisis kebutuhan fungsional. Tahapan desain meliputi pembuatan desain aplikasi yang akan digunakan.

Tahap pembuatan kode program meliputi pembuatan aplikasi sesuai desain yang telah dibuat yaitu diagram UML (*Unified Modelling Language*) meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram* serta desain GUI (*Graphical User Interface*). Tahapan pembuatan kode program meliputi pembuatan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat. Tahapan pengujian meliputi validasi ahli materi, ahli media, penilaian pengguna, aspek *compatibility*, dan aspek *performance efficiency*. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Kelayakan Skala Likert

Skor Jawaban	Kategori
$X > Mi + 1,5 (SDi)$	Layak
$Mi < X < Mi + 1,5 (SDi)$	Cukup Layak
$Mi - 1,5 (SDi) < X < Mi$	Kurang Layak
$X < Mi - 1,5 SDi$	Tidak Layak

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

Mi = $1/2 \times (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})$

Sdi = $1/6 \times (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal})$

Agar mempermudah proses analisis maka hasil skor yang didapatkan kemudian diubah menjadi persentase. Adapun perhitungan persentase hasil adalah sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

p : angka persentase

f : frekuensi yang sedang dicari persentasenya

n : *number of case* (jumlah frekuensi/banyaknya individu)

Analisis aspek compatibility menggunakan tabel skor skala Guttman. Skor yang telah dianalisis kemudian dikonversi sesuai kriteria kelayakan yang dapat dilihat pada **Tabel 2**. Sedangkan analisis kriteria penilaian aspek performance efficiency dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skala Guttman

Persentase	Interpretasi
76% - 100%	Layak
51% - 75%	Cukup Layak
26% - 50%	Kurang Layak
0%-25%	Tidak Layak

Tabel 3. Tabel Respon Waktu

Respon Waktu (detik)	Predikat
< 3	Sangat Puas
3 - 9	Puas
9-12	Cukup Puas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk akhir penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis aplikasi android yang diharapkan layak digunakan pada elemen desain pemodelan bangunan. Tahapan analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi analisis permasalahan, analisis elemen desain pemodelan bangunan, analisis kebutuhan spesifikasi, analisis kebutuhan perangkat, dan analisis kebutuhan fungsional.

Tahapan analisis permasalahan didapatkan identifikasi masalah yaitu (1) Peserta didik yang mengerjakan tugas praktik menggambar 2D struktur dan arsitektur menggunakan *AutoCAD* untuk pertama kalinya belum memiliki ketelitian sehingga terdapat detail-detail yang tidak digambar, (2) Peserta didik belum memahami materi *Dynamic Block* dalam *AutoCAD* dimana materi tersebut dapat membantu mempermudah membuat gambar 2D, (3) Peserta

didik belum memiliki gambaran mengenai cara pembuatan objek menggunakan *Dynamic Block*, (4) Peserta didik kurang berminat mempelajari *AutoCAD* sendiri saat berada di rumah disebabkan adanya media pembelajaran yang belum dapat diakses kapan saja dan dimana saja, (5) Adanya keterbatasan waktu bagi peserta didik untuk mencoba hal baru terutama dalam mengeksplorasi perintah-perintah di *AutoCAD*, (6) Belum mampu memanfaatkan media pembelajaran seperti video tutorial *Dynamic Block* di internet karena tidak didasarkan pada capaian dan tujuan pembelajaran yang digunakan di sekolah, (7) Adanya perubahan kurikulum dari kurikulum SMK Pusat Keunggulan menjadi Kurikulum Merdeka sehingga dibutuhkan materi dan media yang dapat menunjang satu sama lain agar tujuan pembelajaran dapat dicapai, (8) Media pembelajaran yang digunakan meliputi papan tulis dan proyektor belum dapat mencukupi kebutuhan dari peserta didik sehingga tidak menciptakan komunikasi yang dapat membangun motivasi peserta didik ketika pembelajaran berlangsung, (9) Belum ada pengembangan media pembelajaran belum memanfaatkan perkembangan teknologi sehingga praktis digunakan dimana dan kapan saja, (10) Adanya kebutuhan dunia kerja terkait sumber daya manusia sesuai dengan kompetensi juru gambar menurut Standar Kompetensi Kerja Khusus dimana perlu mendemonstrasikan kompetensi melalui pengoperasian perangkat lunak berbasis CAD.

Tahapan analisis elemen desain pemodelan bangunan dilakukan untuk mengetahui capaian dan tujuan pembelajaran yang perlu dicapai oleh peserta didik (Ahmad, 2020). Tahapan analisis kebutuhan spesifikasi meliputi analisis spesifikasi minimal yang dibutuhkan agar dapat mengakses media pembelajaran berbasis aplikasi android yaitu *operating system* Android 5.1 (*Lollipop*) dengan RAM 768 MB. Tahapan analisis kebutuhan perangkat meliputi kebutuhan perangkat yang akan digunakan untuk pengembangan yaitu laptop, *Google Site*, *Website Appsgeyser*, *Filmora*, dan *AutoCAD*.

Tahapan analisis kebutuhan fungsional dengan hasil aplikasi dapat menampilkan tujuan pembelajaran desain pemodelan bangunan, aplikasi dapat menampilkan materi dinding, kolom, dan pondasi, aplikasi dapat menampilkan video tutorial *Dynamic Block* dinding, kolom, dan pondasi.

Tahap desain media pembelajaran berbasis aplikasi android dibagi menjadi dua desain meliputi desain media berbasis aplikasi android yaitu *Unified Modelling Language* (UML) dan *Graphical User Interface* (GUI) serta perencanaan desain video tutorial yaitu pembuatan *flowchart* dan *storyboard*.

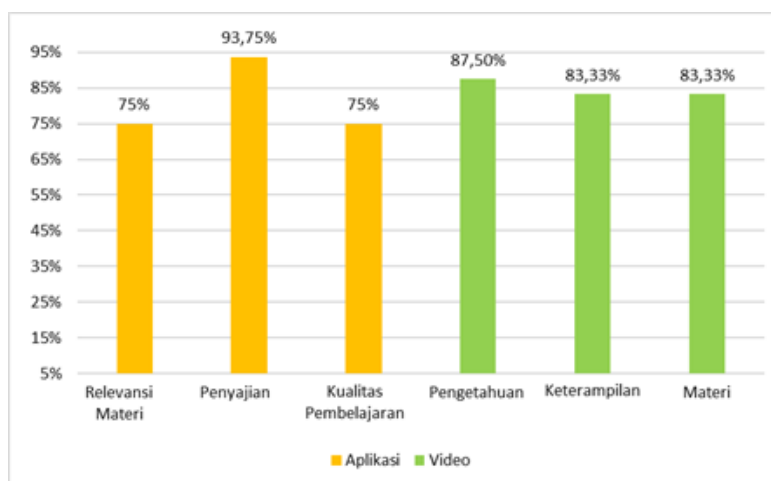
Tahapan pembuatan kode program meliputi pembuatan aplikasi berdasarkan desain yang telah dibuat. Desain tersebut meliputi *Unified Modelling Language* (UML) yaitu *use case diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*, dan desain antar muka *Graphical User Interface* (GUI). Pada tahapan ini peneliti mengembangkan media berbasis android berdasarkan desain yang telah dibuat.

Tahap pengujian pada media pembelajaran berbasis aplikasi android mengacu pada ISO 25010 meliputi pengujian *compatibility*, *performance efficiency*, dan validasi ahli materi serta ahli media. Validasi materi pada pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android dilakukan oleh dosen Departemen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Berdasarkan validasi oleh ahli materi pada pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi didapatkan hasil skor validasi yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

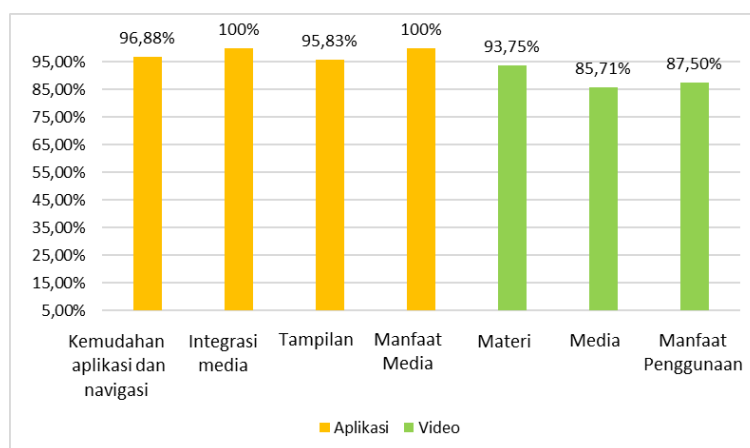
No	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	Skor yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Aplikasi	Relevansi Materi	7	21	28
		Penyajian Materi	4	15	16
		Kualitas Pembelajaran	3	9	13
2	Video	Pengetahuan	4	14	16
		Keterampilan	3	10	12
		Materi	3	10	12
Jumlah			24	79	96
Rata-rata				3,29	4

Skor tertinggi pada aspek aplikasi berada dalam indicator penyajian materi. Lalu, pada aspek video, semua aspek berada pada persentase skor yang sama. Dengan hal ini, rata-rata skor yang diperoleh adalah 3,29 dengan skor maksimal 4. Diagram hasil validasi materi dapat dilihat pada **Gambar 2**.



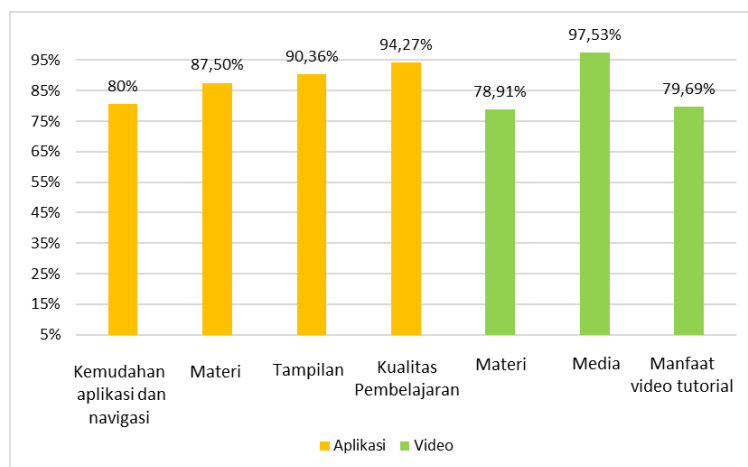
Gambar 2. Hasil Validasi Materi

Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi diperoleh hasil persentase 82,29% rata-rata skor 3,29 dengan kategori layak. Hal ini merupakan penjabaran dari skor-skor yang diperoleh pada setiap aspek. Aspek dengan nilai tertinggi pada penyajian sebesar 93,75% dan diikuti dengan aspek pengetahuan sebesar 87,50%. Selanjutnya ditampilkan diagram hasil validasi media pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Hasil Validasi Media

Pada validasi media diperoleh hasil persentase 93,75% rata-rata skor 3,75 dengan kategori layak. Skor terendah diperoleh dalam aspek media sebesar 85,71% dan tertinggi pada integrasi media dan manfaat media sebesar 100%. Selanjutnya dilakukan penilaian media pembelajaran berbasis aplikasi android yang dilakukan oleh guru pengampu elemen Desain Pemodelan Bangunan dan peserta didik kelas XI DPIB di SMK Negeri 2 Wonosari. Adapun analisis penilaian pengguna dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Penilaian Pengguna

Pada penilaian pengguna diperoleh hasil sebesar 87,78% rata-rata skor 3,51 dengan kategori layak. Hal ini merupakan hasil rata-rata dari aspek kemudahan aplikasi dan navigasi sebesar 80%, materi sebesar 87,5%, tampilan sebesar 90,6%, kualitas pembelajaran sebesar 94,27%, materi sebesar 78,91%, media sebesar 97,53%, dan manfaat video tutorial sebesar 79,69%.

Pada aspek Compatibility, terdapat pengujian *co-existence* dan pengujian pada berbagai perangkat. Menurut (Pradita *et al.*, 2019) pengujian *co-existence* bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang digunakan dapat tetap berjalan dengan baik dan tidak mengganggu

performa perangkat meskipun perangkat tersebut mengakses berbagai aplikasi lain. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Co-Existence*

No	Aplikasi yang Berjalan	Berhasil	Gagal
1	Aplikasi DPB Google Chrome	1	0
2	Aplikasi DPB WhatsApp	1	0
3	Aplikasi DPB Instagram	1	0
4	Aplikasi DPB Tiktok	1	0
5	Aplikasi DPB WPS	1	0
Total		5	0
Persentase		100%	

Hasil pengujian *co-existence* dengan nilai persentase kelayakan 100% mendapatkan kategori layak. Hal ini berlaku pada aplikasi Google Chrome, WhatsApp, Instagram, Tiktok, dan WPS. Selanjutnya yaitu pengujian pada berbagai perangkat yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang sedang dikembangkan dapat digunakan pada berbagai tipe perangkat (Dwanoko, 2016). Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Pengujian Berbagai Perangkat

No	Perangkat	Spesifikasi	Berhasil	Gagal
1	Vivo 1610	Android 6 RAM: 2GB Layar: 5,2"	1	0
2	Redmi 6A	Android 8 RAM: 2GB Layar: 5,45"	1	0
3	Motorola G20	Android 11 RAM: 4GB Layar: 6,5"	1	0
4	Samsung A51	Android 12 RAM: 4 GB Layar: 6,5"	1	0
5	Pixel 7	Android 13 RAM: 8 GB Layar: 6,3"	1	0
Total			5	0
Persentase			100%	

Pada pengujian berbagai perangkat menggunakan lima perangkat berbeda mendapatkan hasil persentase kelayakan 100% dengan kategori layak. Selanjutnya yaitu pengujian performance efficiency, yang dilakukan untuk mengetahui waktu respon dan pemrosesan pada aplikasi pada saat launching pada berbagai perangkat (Widiantika et al., 2019). Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Pengujian *Performance Efficiency*

No	Perangkat	Spesifikasi	Gagal
1	Vivo 1610	Android 6 RAM: 2GB Layar: 5,2"	5 detik
2	Redmi 6A	Android 8 RAM: 2GB Layar: 5,45"	6 detik
3	Motorola G20	Android 11 RAM: 4GB Layar: 6,5"	6 detik
4	Samsung A51	Android 12 RAM: 4 GB Layar: 6,5"	5 detik
5	Pixel 7	Android 13 RAM: 8 GB Layar: 6,3"	4 detik
Rata-rata			5,2 detik

Pada perangkat Vivo 1610 dan Samsung A51, respon waktu berada pada 5 detik. Pada Redmi 6A dan Motorola G20 berada pada waktu 6 detik, dan pada perangkat Pixel 7 pada waktu 4. detik. Berdasarkan hal ini, maka dapat disimpulkan bahwa pspek *performance efficiency* menggunakan 5 perangkat yang berbeda mendapatkan hasil rata-rata waktu respon 5,2 detik dengan kriteria puas

4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah tahapan pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi *Dynamic Block* dalam *AutoCAD* antara lain analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari (1) analisis permasalahan, (2) analisis pada elemen Desain Pemodelan Bangunan, (3) analisis kebutuhan spesifikasi, (4) analisis kebutuhan perangkat, dan (e) analisis kebutuhan fungsional pada aplikasi. Tahapan desain yang dilakukan pada pengembangan media pembelajaran ini yaitu perancangan *Unified Modelling Language* (UML) meliputi *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram* serta *Graphical User Interface* (GUI). Sedangkan pembuatan desain pada video meliputi pembuatan *flowchart* dan *storyboard*. Tahapan pembuatan kode program *Unified Modelling Language* (UML) dan *Graphical User Interface* (GUI). Kelayakan media pembelajaran berbasis aplikasi android pada materi *Dynamic Block* dalam *AutoCAD* antara lain validasi ahli materi diperoleh hasil persentase 82,29% rata-rata skor 3,29 dengan kategori layak, validasi media diperoleh hasil persentase 93,75% rata-rata skor 3,75 dengan kategori layak, penilaian pengguna diperoleh hasil sebesar 87,78% rata-rata skor 3,51 dengan kategori layak, aspek *compatibility* antara lain pengujian *co-existence* dengan nilai persentase kelayakan 100% mendapatkan kategori layak, sedangkan pada pengujian berbagai perangkat menggunakan 5 perangkat berbeda mendapatkan hasil persentase kelayakan 100% dengan kategori layak, dan aspek

performance efficiency menggunakan 5 perangkat yang berbeda mendapatkan hasil rata-rata waktu respon 5,2 detik dengan kriteria puas.

REFERENSI

- Ahmad, R. N. (2020). Kelayakan media 3d *sketchup* dan perangkat pembelajaran pada materi detail penulangan balok dan kolom. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 6(1), 1-10.
- Andriawan, A., & Suparman. (2015). Pengembangan media pembelajaran berbasis video demonstrasi pada mata pelajaran praktik batu kelas XI jurusan teknik konstruksi batu. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 3(3), 1–7.
- Ardin, M. B., & Mujiyono, M. (2016). Model pembelajaran praktik pengelasan shieled metal arc welding (SMAW) posisi 1G jurusan teknik pengelasan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(2), 198-206.
- Astuti, I. A. D., Dasmo, D., & Sumarni, R. A. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis android dengan menggunakan aplikasi Appypie di SMK Bina Mandiri Depok. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 24(2), 695-701.
- Aswita, D. (2017). Identifikasi masalah yang dihadapi guru biologi dalam pelaksanaan pembelajaran pada materi ekosistem. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 3(1), 63-68.
- Dwanoko, Y. S. (2016). Implementasi software development life cycle (sdlc) dalam penerapan pembangunan aplikasi perangkat lunak. *Jurnal Teknologi Informasi: Teori, Konsep, dan Implementasi*, 7(2), 83-94
- Ginting, F. B., Wesnina, W., & Soeprijanto, S. (2022). Pengembangan media pembelajaran pola konstruksi busana wanita dalam bentuk video animasi interaktif. *Journal of Animation and Games Studies*, 8(1), 1-26.
- Hapsari, D. I. S., & Fahmi, S. (2021). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android pada operasi pada matriks. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 51-60.
- Nurdina, H., Martono, T., & Sangka, K. B. (2019). Tantangan dan peluang sekolah menengah kejuruan melalui pendidikan kewirausahaan dalam menghadapi era digital. *Surya Edunomics*, 3(1), 22-34.
- Parikhin, P. (2018). Pembelajaran kooperatif STAD untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktik kelistrikan SMK (studi pada SMK Sriwijaya Karangpucung). *Automotive Experiences*, 1(02), 53-57.
- Pradita, K. D., Hartono, A., & Mustoffa, A. F. (2019). Pengaruh tekanan eksternal, ketidakpastian lingkungan, dan komitmen manajemen terhadap penerapan transparansi pelaporan keuangan. *ISOQUANT: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 3(2), 87-100.
- Prasetyowati, D., Indiaty, I., & Nayla, A. (2021). Analisis keterlaksanaan perencanaan dan proses kegiatan pembelajaran praktik di SMK selama pandemic Covid 19. *Jurnal Riptek*, 15(2), 69-74.
- Puspitaningrum, A. A., Wihidayat, E. S., & Hatta, P. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi routing statis. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 31–38.
- Raharjo, N. E., & Pitaloka, G. K. (2020). Pengembangan media pelajaran berbasis aplikasi android dengan *augmented reality* untuk mata pelajaran gambar teknik kelas X

- kontruksi gedung, sanitasi dan perawatan di SMK negeri 1 Seyegan. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2(1), 65–77.
- Rahman, M. H. (2020). Analisis ranah psikomotor kompetensi dasar teknik pengukuran tanah kurikulum SMK teknik konstruksi dan properti. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 53-63.
- Risfandi, H., Suherman, A., & Ariyano, A. (2014). Waktu praktik dasar elektronika otomotif bagi siswa SMK untuk mencapai kriteria ketuntasan minimal. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1(2), 268-273.
- Senduk, N. (2021). Penerapan Teknik Penggambaran Garis Kontur Menggunakan Auto Cad 3D. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 90-100.
- Syaparuddin, S., Meldianus, M., & Elihami, E. (2020). Strategi pembelajaran aktif dalam meningkatkan motivasi belajar pkn peserta didik. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(1), 30-41.
- Tambunan, S. A. (2021). Analisa kebutuhan pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran konstruksi dan utilitas gedung di kelas desain permodelan dan informasi bangunan SMK negeri 1 Percut Sei Tuan. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 3(1), 23–27.
- Widiantika, M., Resika, I. K., & Santyadiputra, G. S. (2019). *God temple (geographic of dewata temple)*: aplikasi persebaran pura pada perangkat *mobile application* berbasis crowdsourcing. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 8(2), 166-175.
- Yunus, Y., & Fransisca, M. (2020). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran kewirausahaan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 118-127.