

BUKU PINTAR MATEMATIKA BERBASIS QR CODE SEBAGAI MEDIA BELAJAR DIGITAL MATERI LIMIT FUNGSI

MATHEMATICS SMART BOOKS BASED ON QR CODE AS A DIGITAL LEARNING MEDIA MATERIAL LIMIT FUNCTION

Kristiawati*¹, Arma Wangsa², Putri Fatmasari³, Muhammad Rizal Usman⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl Sultan Alauddin No.259, Indonesia

¹kristiawati@unismuh.ac.id, ²armawangsa0898@gmail.com, ³putriifs3@gmail.com, ⁴rizal.usman@unismuh.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak: Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh *Cambridge International* melalui *Global Education Census* menyatakan bahwa 67% siswa Indonesia menggunakan ponsel pintar di kelas, sedangkan guru di Indonesia 90% masih menggunakan papan tulis saat mengajar. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah media pembelajaran yaitu Buku Pintar berbasis QR Code yang memungkinkan siswa lebih mudah mengakses materi pembelajaran secara digital sehingga dapat beradaptasi dengan kebiasaan siswa di kelas. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 3D (*Design, Develop, dan Deliver*) dan dua teknik analisis data, yaitu: analisis data kevalidan dan analisis data respon siswa. Prosedur pembuatan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code menggunakan fungsi teknologi yaitu: *QR Code, QR Scanner, dan Google Drive*. Setelah proses pembuatan, dilakukan validasi media dan materi. Hasil validasi tersebut menunjukkan tingkat kevalidan sebesar 3,83 dan 4 yang berada pada kategori sangat layak. Berdasarkan hasil uji coba dengan 6 responden menunjukkan respon siswa baik. Oleh karena itu, berdasarkan validasi dan uji coba dapat disimpulkan bahwa media Buku Pintar Matematika dapat mengatasi kesenjangan pembelajaran siswa dimana siswa lebih sering menggunakan *smartphone* di kelas.

Kata Kunci: buku pintar matematika, media pembelajaran, QR Code

Abstract: Based on research data conducted by *Cambridge International* through the *Global Education Census*, it is stated that 67% of Indonesian students use smart phones in class, while 90% of teachers in Indonesia still use blackboards when teaching. Through this research, produced a learning medium, namely Smart Book based on QR Code, which allows students to more easily access digital learning materials so that they can adapt to the habits of students in class. The type of research used is Research Development with a 3D model (*Design, Develop, and Deliver*) and two data analysis techniques, namely: validity data analysis and student response data analysis. The procedure for making QR Code-Based Math Smart Books relies on the functions of several technologies, namely: *QR Code, QR Scanner, and Google Drive*. After the manufacturing process, media validation and material validation were carried out. The results of media and material validation showed the validity level of 3.83 and 4 which were in the very feasible category. Based on the results of the trial with 6 respondents, the students responded well. Therefore, based on validation and trials, it can be concluded that the Smart Mathematics Book media can overcome student learning gaps where students use smartphones more often in class.

Keywords: mathematics smart book, learning media, QR Code

Cara Sitasi: Kristiawati, K., Wangsa, A., Fatmasari, P., & Usman, M. R. (2023). Buku pintar matematika berbasis QR Code sebagai media belajar digital materi limit fungsi. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 185-198. <https://doi.org/10.33654/math.v9i2.2128>

Kemajuan teknologi merupakan hal yang sangat membantu mobilisasi dan jangkauan manusia dalam mengakses informasi sehingga dapat mendukung percepatan informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan (Abdillah et al., 2020; Ajegbomogun, 2023; Switri, 2022). Kemajuan tersebut berimplikasi pada integrasi teknologi digital terhadap segala aspek kehidupan manusia khususnya pada dunia pendidikan (Sumarni, Darhim, Fatimah, Widodo, & Riyadi, 2018; Hidayat & Khotimah, 2019; Putrawangsa & Hasanah, 2018; Switri, 2022). Berbicara masalah pendidikan, Indonesia masih mengalami banyak permasalahan diantaranya masalah implementasi kurikulum 2013 (Kastawi, Widodo, & Mulyaningrum, 2017). Hadirnya Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 160 tahun 2014 tentang Pemberlakuan Kurikulum 2006 dan Kurikulum 2013 menjadi acuan bagi seluruh pelaku pendidikan untuk menentukan langkah strategis pendidikan. Peraturan tersebut menyatakan pada pasal 4 bahwa “satuan pendidikan dasar dan pendidikan menengah dapat melaksanakan kurikulum tahun 2006 paling lama sampai tahun pelajaran 2019/2020” (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2014).

Pengadaan buku paket kurikulum 2013 menjadi masalah yang sangat serius yang harus segera ditanggapi, di samping masalah pengadaannya yang membutuhkan biaya yang cukup mahal masalah distribusi juga berdampak pada implementasinya (Kasiono, 2015). Selain itu, terjadinya kesenjangan antara kebiasaan siswa menggunakan *smartphone* di kelas dengan metode dan strategi guru dalam melakukan pembelajaran. Berdasarkan data hasil penelitian yang dilakukan oleh *Cambridge International* melalui *Global Education Census* menyatakan bahwa 67% siswa Indonesia menggunakan ponsel pintar di kelas dan 81% digunakan untuk mengerjakan pekerjaan rumah. Sedangkan guru Indonesia 90% masih menggunakan papan tulis saat mengajar (Rakimahwati, Ismet, & Zainul, 2020).

Berdasarkan pada hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh tim di SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar pada 19-22 Oktober 2019 diperoleh hasil, memang benar bahwa siswa Kelas XI MIA di sekolah tersebut lebih sering menggunakan *smartphone* di sekolah baik pada saat proses pembelajaran di kelas maupun di luar kelas. Peristiwa ini terjadi karena tidak adanya aturan yang melarang siswa untuk membawa *smartphone* ke sekolah. Menurut guru matematika yang kami wawancarai menyatakan bahwa guru tidak melarang siswa bawa HP ke sekolah, bahkan biasa guru meminta siswa menggunakan HP sebagai sumber belajar.

Upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi yang dikenal dengan Pembelajaran Digital (*digital learning*) (Soboleva et al., 2022). Pembelajaran digital merupakan suatu sistem yang dapat memfasilitasi pembelajar belajar lebih luas, lebih banyak, dan bervariasi (Laksana, 2020; Saputra & Gunawan, 2021). Pembelajaran digital menerapkan sistem pembelajaran yang berbasis web atau digital. Pembelajaran digital diawali dengan perencanaan yang baik (Sumarni, Darhim, & Fatimah, 2019), kemudian cara materi pembelajaran disampaikan kepada pembelajar yang harus mengacu pada perencanaan tersebut. Keuntungan pembelajaran digital adalah media yang menyenangkan sehingga menimbulkan ketertarikan pembelajar pada program-program digital (Allen, 2016; Sitopu et al., 2022).

Penelitian terhadap beberapa pembelajaran yang menggunakan media belajar berbantuan QR Code menunjukkan respon siswa yang positif. Dua penelitian yang dilakukan oleh Awwalina & Indana (2022) dan Pratiwi & Indana (2022) menjelaskan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap pembelajaran biologi yang menggunakan E-modul berbasis QR Code, sehingga

berimplikasi pada meningkatnya hasil belajar siswa. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mustakim et al. (2013) dan Yahya & Bakri (2019) pada pembelajaran kimia dan matematika menunjukkan pembelajaran yang menggunakan media berbasis QR Code dapat memberikan efek positif terhadap hasil belajar siswa. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelompok besar mahasiswa pendidikan matematika yang menggunakan bahan ajar berbasis QR Code memberikan respon yang baik (Harahap, Harahap, Nasution, Siregar, & Karolina, 2023). Oleh karena itu, penggunaan QR Code dalam pembelajaran dapat digunakan untuk mendukung kepraktisan pembelajaran. Berbeda dengan lima penelitian sebelumnya, penelitian ini akan mengembangkan media pembelajaran berupa buku berbasis QR Code yang memuat materi limit fungsi untuk siswa kelas XI bertujuan untuk menghasilkan media yang valid serta untuk melihat respon siswa terhadap penggunaan media yang dikembangkan.

QR Code merupakan *barcode* dua dimensi yang penggunaannya dapat dengan mengunduh aplikasi pemindaian di *smartphone*. QR Code memiliki kapabilitas koreksi kesalahan untuk mengembalikan data jika kode mengalami kerusakan atau kotor (Deineko, Kraievskaya, & Lyashenko, 2022; Firliani & Bakti, 2022). Terdapat empat tingkat koreksi yang dapat digunakan dan dipilih oleh pengguna disesuaikan dengan lingkungan operasi (Firliani & Bakti, 2022). Dengan meningkatkan tingkat koreksi dapat meningkatkan kapabilitas penanganan kesalahan, juga meningkatkan jumlah ukuran pada QR Code (Arianti, Darma, & Mahyuni, 2019). Menurut Sianipar et al. (2021) QR Code dapat memberikan respon cepat menuju suatu alamat URL. Oleh karena itu, QR Code dapat diaplikasikan dalam proses pendidikan khususnya dalam pendidikan matematika misalnya untuk menuju alamat pembelajaran tertentu terkait materi tertentu (Koreňová & Hvorecký, 2018).

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model 3D terdiri dari *Design*, *Develop*, dan *Deliver* yang memberikan kesempatan lebih luas kepada perancang dan pengembang untuk lebih fokus pada aspek desain dan pengembangan. Model 3D merupakan modifikasi dari model 4D (Maulidia & Pahlevi, 2020; Noto, 2014; Tegeh, Simamora, & Dwipayana, 2019) seperti yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 3D

1. Diskusi konsep dan strategi desain. Pada langkah ini, tim akan mendiskusikan konsep dari strategi desain media buku yang akan diproduksi.
2. Kemudian melakukan analisis persyaratan yaitu hal-hal yang akan dimuat pada media buku dan sasaran potensial penggunaan media buku.
3. Setelah persyaratan dinilai telah sesuai pada pengkajian tim, selanjutnya langkah pembuatan media buku.

4. Media buku yang telah selesai kemudian dilakukan validasi dengan dua tahap validasi, yaitu: validasi materi dan validasi media. Validasi materi dilakukan oleh dosen ahli Matematika dan validasi media dilakukan oleh dosen ahli teknologi pendidikan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kompleksitas dan kelayakan media buku yang akan diimplementasikan.
5. Setelah media buku divalidasi dan dianggap layak untuk diimplementasikan, selanjutnya dilakukan uji coba kepada calon sasaran media untuk mendapatkan masukan dan kepastian bahwa media buku ini dapat membantu siswa untuk mengakses buku paket Kurikulum 2013 secara digital.

Media yang dikembangkan kemudian dilakukan uji validitas terhadap dua orang validator ahli kemudian dilakukan revisi untuk perbaikan media sesuai dengan saran dan masukan validator ahli. Setelah media melalui tahap revisi, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas terhadap 6 orang siswa kelas XI MIA di Lab *School* SMA Universitas Muhammadiyah Makassar untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan media dalam pembelajaran matematika menggunakan kuesioner. Data yang terkumpul kemudian dilakukan analisis yang terdiri dari dua analisis data, yaitu:

1. Analisis Data Kevalidan

Tingkat kevalidan media dinilai oleh validator ahli. Setelah peneliti telah memperoleh data yang dibutuhkan, proses analisis data kevalidan dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- a. Melakukan rekapitulasi hasil penilaian ahli ke dalam tabel yang meliputi (A_i) dan nilai total (V_a) untuk masing-masing validator.
- b. Menentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$\bar{A}_i = \frac{\sum_j^n V_{ij}}{n}, \text{ dengan}$$

\bar{A}_i = rata-rata aspek ke-i

V_{ij} = jumlah nilai hasil penilaian terhadap aspek ke-i

n = banyaknya validator

- c. Menentukan rata-rata nilai hasil validasi setiap kriteria dengan rumus:

$$\bar{K}_a = \frac{\sum_j^n \bar{A}}{n}, \text{ dengan}$$

\bar{K}_a = rata-rata kriteria ke-i

$\sum_j^n \bar{A}$ = jumlah rata-rata hasil penilaian terhadap aspek

n = banyaknya aspek

- d. Mencari rata-rata total (V_a) dengan rumus:

$$\bar{V}_a = \frac{\sum_j^n \bar{K}}{n}, \text{ dengan}$$

\bar{V}_a = rata-rata Total

$\sum_j^n \bar{K}$ = jumlah rata-rata hasil penilaian terhadap kriteria

n = banyaknya kriteria

Menentukan kategori validitas setiap aspek (\bar{A}_i), kriteria (\bar{K}_i) dan rata-rata total (\bar{V}_a) dengan kategori validasi yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Nilai	Kriteria
$3,5 \leq V \leq 4$	Sangat Valid
$2,5 \leq V \leq 3,5$	Valid
$1,5 \leq V \leq 2,5$	Kurang Valid
$0 \leq V \leq 1,5$	Tidak Valid

2. Analisis Data Kepraktisan

Kepraktisan media pembelajaran yang dihasilkan pada penelitian ini diukur berdasarkan hasil penilaian guru mata pelajaran. Analisis data kepraktisan media dilakukan dengan proses sebagai berikut.

- a. Melakukan rekapitulasi hasil penilaian guru mata pelajaran.
- b. Mencari rata-rata total

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n A_{ij}}{n}, \text{ dengan}$$

$$\bar{x} = \text{rata-rata total}$$

$$\sum_{i=1}^n A_{ij} = \text{total nilai}$$

$$n = \text{banyaknya aspek}$$

Menentukan kategori keseluruhan aspek dengan mencocokkan rata-rata total dengan kategori yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Karakteristik Respon Siswa (K)

Nilai	Kriteria
$1 \leq \bar{x} < 2$	Sangat Tidak Baik
$2 \leq \bar{x} < 3$	Tidak Baik
$3 \leq \bar{x} < 4$	Cukup Baik
$4 \leq \bar{x} < 5$	Baik
$\bar{x} = 5$	Sangat Baik

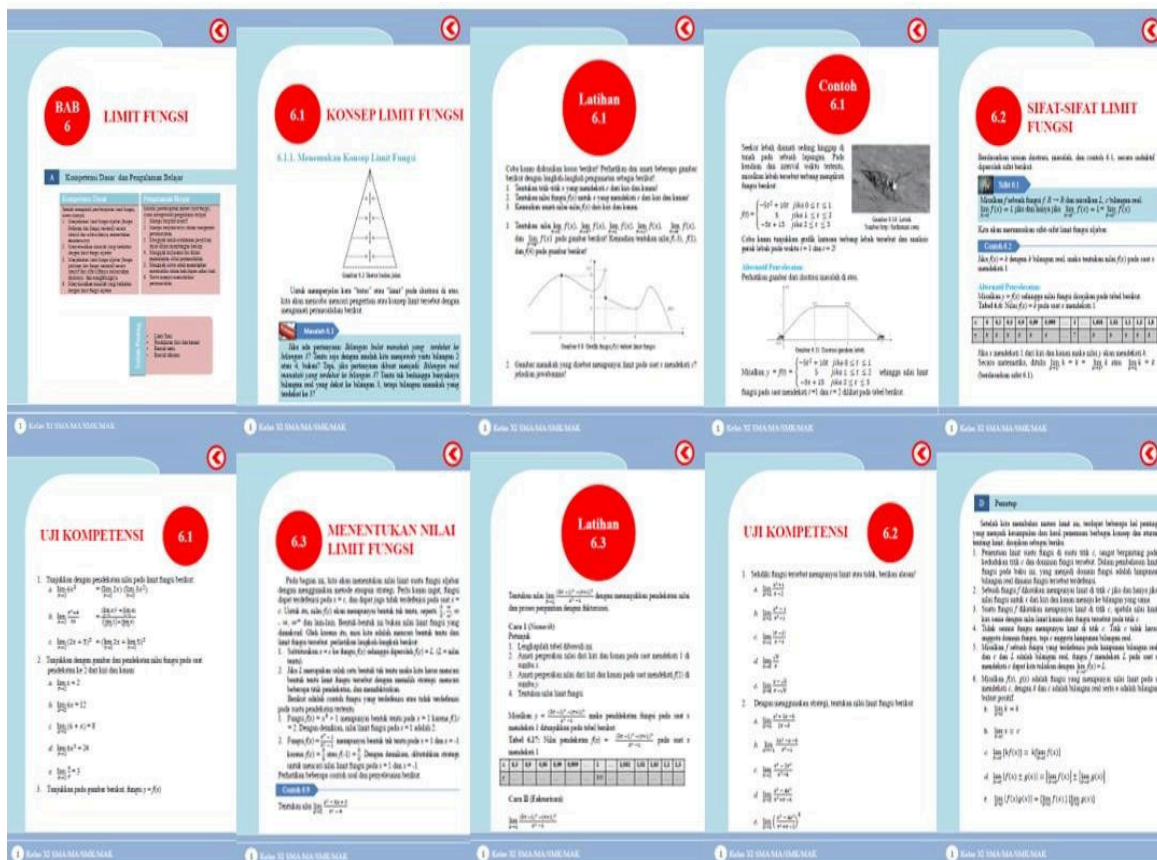
Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

1. Langkah-langkah Pembuatan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code

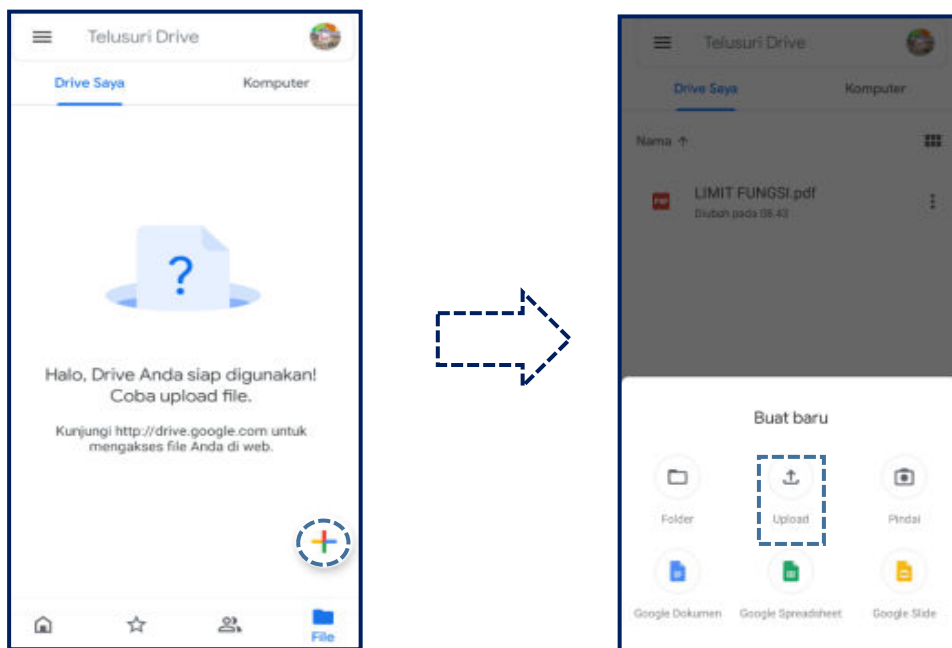
Adapun pembuatan Buku Pintar Berbasis QR Code dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Buku paket Kurikulum 2013 revisi 2017 disiapkan dalam file PDF seperti pada Gambar 2.



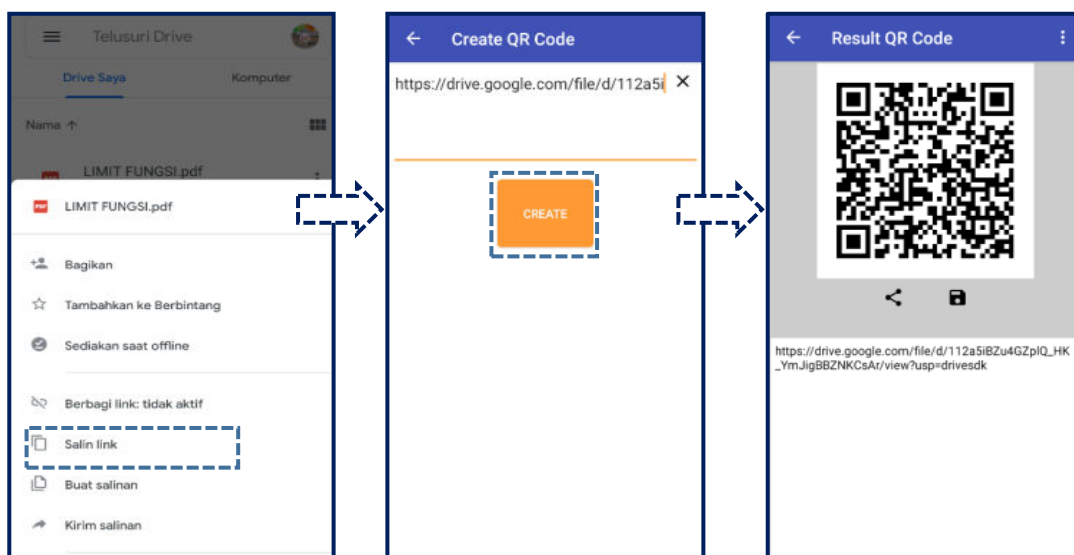
Gambar 2. Buku Paket Kurikulum 2013

- b. Membuat akun email sebagai tempat penyimpanan file di google drive. Adapun akun email dari Buku Pintar Matematika yaitu bukupintark13@gmail.com.
- c. File yang telah disiapkan kemudian dimasukkan ke akun google drive. Adapun langkahnya dapat dilihat pada Gambar 3.







Gambar 3. Tampilan Google Drive

- Buka *google drive* dengan menggunakan akun yang telah dibuat kemudian pilih (+) di pojok kanan bawah untuk menambah *file* pada akun *google drive*.
 - Pilih menu *upload* untuk menambah *file* buku paket Kurikulum 2013 dari *file* dokumen yang telah disediakan.
- d. Setelah *file* buku dimasukkan ke *google drive*, selanjutnya salin alamat web dari masing-masing buku ke *clipboard* untuk dilakukan *generating code* pada aplikasi *QR Generator* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses *Generating Code*

- Salin alamat web dengan memilih menu *salin link* pada tanda (:) di samping kanan *file* yang telah ditambahkan.
- Masuk ke aplikasi *QR Generator* dan pilih *create* setelah menyalin *link*.
- Simpan kode yang telah di-*generate* seperti yang tampak pada Gambar 5.

				
QR Code 1 Pendahuluan	QR Code 2 Konsep Limit Fungsi	QR Code 3 Latihan 6.1	QR Code 4 Contoh 6.1	QR Code 5 Sifat-sifat Limit Fungsi
				
QR Code 6 Uji Kompetensi 6.1	QR Code 7 Menentukan Nilai Limit Fungsi	QR Code 8 Latihan 6.3	QR Code 9 Uji Kompetensi 6.2	QR Code 10 Penutup

Gambar 5. *Code* pada Buku Pintar Matematika

- e. Selanjutnya membuat desain menggunakan *MS. Power Point 2010* dengan memasukkan keterangan berupa nama buku pada masing-masing QR Code yang telah dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain Halaman Isi Buku Pintar Matematika

- f. Setelah desain Buku Pintar selesai kemudian dilakukan pencetakan dengan menggunakan kertas linen dan dilaminasi. Desain Buku Pintar Matematika setelah didesain dan direvisi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Desain Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code

2. Prosedur Penggunaan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code

- Pertama kali yang harus dilakukan siswa saat menggunakan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code tersebut adalah mengunduh aplikasi QR Scanner di *google play store smartphone* siswa masing-masing.
- Setelah siswa mengunduh aplikasi QR Scanner, siswa melakukan pemindaian data QR Code yang terdapat pada Buku Pintar sesuai dengan judul buku yang telah ditentukan.
- Setelah data terbaca, maka akan tampil alamat *website* dari buku yang dimaksud.
- Setelah itu buku akan tampil di *screen smartphone* siswa dan buku siap untuk dibaca.

3. Tingkat Kevalidan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code

a. Validasi Media

Hasil validasi media Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code yang dilakukan oleh ahli teknologi pendidikan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Validasi Media

No	Aspek yang Dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1	Ukuran buku				✓
2	Desain sampul buku				✓
3	Desain isi buku				✓
4	Desain materi buku				✓
5	Kejelasan gambar dan kualitas tulisan				✓
6	Keharmonisan penggunaan warna			✓	
7	Keharmonisan penggunaan jenis huruf				✓
8	Kemudahan penggunaan				✓
9	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa milenial				✓
10	Kemudahan penggunaan buku				✓
11	Interaktivitas			✓	
12	Penggunaan bahan				✓

b. Validasi Materi

Hasil validasi materi oleh guru matematika dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Validasi Materi

No.	Aspek yang Dinilai	Nilai			
		1	2	3	4
1	Kejelasan indikator				✓
2	Kesesuaian indikator dengan materi				✓
3	Kejelasan tujuan pembelajaran				✓
4	Kejelasan penyajian materi				✓
5	Kelengkapan materi				✓
6	Kesesuaian konsep materi pembelajaran				✓
7	Bersifat komunikatif				✓
8	Keharmonisan jenis huruf dan ukuran huruf				✓
9	Kejelasan (kualitas) tulisan teks				✓
10	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti				✓
11	Tingkat bahasa sesuai dengan usia siswa				✓

c. Hasil Validitas

Hasil validitas dari validasi media dan validasi materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validitas

Kriteria	Hasil	Kategori
Media	3,83	Sangat Layak
Materi	4	Sangat Layak
Total	3,92	Sangat Layak

4. Uji Coba

Hasil uji coba yang dilakukan di kelas XI MIA SMA Muhammadiyah 1 Unismuh Makassar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Respon Siswa (K)

No.	Kriteria	Responden (X)						Jumlah	\bar{X}	(K)
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆			
1	Tampilan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code memiliki desain yang menarik untuk digunakan	4	4	5	5	4	5	27	4,5	Baik
2	Penggunaan warna pada Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code tidak membosankan	4	4	5	4	4	4	25	4,17	Baik
3	Buku Pintar Matematika berbasis QR Code mudah untuk digunakan pada proses pembelajaran	4	3	5	5	3	5	25	4,17	Baik
4	Bahasa yang digunakan pada Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code mudah untuk dimengerti	4	4	5	4	3	5	25	4,17	Baik
5	Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code membuat anda lebih tertarik untuk belajar	5	4	5	4	3	5	26	4,33	Baik
6	Teks pada Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code mudah untuk dibaca	4	4	5	5	4	5	27	4,6	Baik
7	Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code membuat anda lebih semangat untuk belajar	4	3	5	4	3	5	24	4	Baik
8	Penggunaan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code sesuai untuk siswa yang suka menggunakan <i>smartphone</i>	5	5	5	5	4	5	29	4,83	Baik
Total							208	4,33	Baik	

Pembahasan

Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code mengandalkan fungsi dari QR Code sebagai penyimpanan data sehingga penggunaannya membutuhkan aplikasi QR Scanner untuk bisa membuka

informasi atau data yang tersimpan pada QR Code tersebut. Cara penggunaannya sangat praktis dan efisien, cukup pengguna melakukan pemindaian (*scanning*) QR Code menggunakan *smartphone*, kemudian data yang ada pada QR Code secara responsif akan terbaca oleh *smartphone*, ini bersesuaian yang dijelaskan oleh Sianipar et al. (2021).

Hasil uji validitas media menunjukkan bahwa nilai tingkat kevalidan sebesar 3,83 yang berada pada kategori sangat layak. Begitu pun pada hasil uji validitas materi menunjukkan nilai tingkat kevalidan sebesar 4 dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil validasi media dan materi tersebut, dapat disimpulkan bahwa desain media dan isi materi Buku Pintar Matematika berbasis QR Code sangat layak untuk diterapkan pada pembelajaran materi limit fungsi siswa kelas XI.

Selain itu, hasil uji coba untuk melihat respon siswa menunjukkan Buku pintar matematika berbasis QR Code yang dikembangkan menghasilkan media yang valid dan dapat digunakan untuk pembelajaran matematika. Dalam pendapat lain dinyatakan bahwa media pembelajaran berupa buku digital dapat digunakan untuk mendukung kepraktisan dalam pembelajaran matematika (Angriani, Kusumayanti, & Yuliany, 2020). Begitu pun dengan buku pintar matematika berbasis QR Code ini, yang merupakan media digital yang praktis dan mudah digunakan dikelas serta menyesuaikan kebiasaan siswa dalam menggunakan *handphone* di kelas. Sebagaimana yang dijelaskan juga dalam beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media pembelajaran digital yang diintegrasikan dengan QR Code dapat mendukung kepraktisan dalam pembelajaran dikelas khususnya pada pembelajaran (Awwalina & Indana, 2022; Mustakim et al., 2013; Pratiwi & Indana, 2022; Yahya & Bakri, 2019) termasuk pada pembelajaran matematika (Harahap et al., 2023) khususnya materi limit, sehingga dapat mengadaptasikan antara kebiasaan siswa kelas (menggunakan *handphone*) dengan kebiasaan belajar.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Langkah pembuatan Buku Pintar Matematika berbasis QR Code adalah dengan menyiapkan buku paket kurikulum 2013 revisi 2017 berbentuk *file* PDF dan dimasukkan ke *google drive*. Kemudian, alamat web dari masing-masing buku dilakukan *generating code* pada aplikasi QR Scanner. Selanjutnya, membuat desain menggunakan MS. *Power Point* 2010 dengan memasukkan keterangan berupa nama buku pada masing-masing QR Code yang telah dibuat. Setelah desain Buku Pintar Matematika selesai kemudian dilakukan pencetakan dengan menggunakan kertas linen dan dilaminasi.
2. Penggunaan Buku Pintar Matematika Berbasis QR Code praktis digunakan, cukup melakukan pemindaian (*scanning*) QR Code menggunakan *smartphone*, kemudian data yang ada pada QR Code akan terbaca oleh *smartphone*, sehingga Buku Pintar Matematika berbasis QR Code dapat mengatasi kesenjangan pembelajaran matematika di kelas khususnya pada materi limit fungsi.

Saran

Kepada pemerintah dan guru agar dapat menerapkan inovasi dan solusi yang ditawarkan sehingga dapat memberikan kontribusi terhadap dunia pendidikan.

Daftar Pustaka

- Abdillah, L. A., Alwi, M. H., Simarmata, J., Bisyri, M., Nasrullah, N., Asmeati, A., ... Bachtiar, E. (2020). *Aplikasi Teknologi Informasi: Konsep dan Penerapan*. Yayasan Kita Menulis.
- Ajebomogun, F. O. (2023). Using Social Media for Dynamic Information Dissemination in the 21st Century. In *Research Anthology on Applying Social Networking Strategies to Classrooms and Libraries* (pp. 157–176). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7123-4.ch009>
- Allen, M. W. (2016). *Michael Allen's guide to E-Learning: Building Interactive, Fun, and Effective Learning Programs for Any Company*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Angriani, A. D., Kusumayanti, A., & Yuliany, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Digital Book pada Materi Aljabar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2244>
- Arianti, N. L. N., Darma, G. S., & Mahyuni, L. P. (2019). Menakar Keraguan Penggunaan QR Code dalam Transaksi Bisnis. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 16(2), 67–78. <https://doi.org/10.38043/jmb.v16i2.2041>
- Awwalina, N. M., & Indana, S. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis QR Code untuk Melatihkan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA pada Materi Ekosistem. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 712–721. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p712-721>
- Deineko, Z., Kraievska, N., & Lyashenko, V. (2022). QR Code as an Element of Educational Activity. *International Journal of Academic Information Systems Research*, 6(4), 26–31.
- Firliani, A. S., & Bakti, A. M. (2022). Penerapan Algoritma Reed Solomon Pada Sistem Informasi Absensi Pegawai Diskominfo Lahat. *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, 12(02), 156–164. <https://doi.org/10.32664/smatika.v12i02.695>
- Harahap, M. S., Harahap, S. D., Nasution, S. W. R., Siregar, D. A., & Karolina, E. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Diskrit Berbasis Digital QR-Code untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika Institut Pendidikan Tapanuli Selatan. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 6(1), 29–39. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v6i1.3863>
- Hidayat, N., & Khotimah, H. (2019). Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Kegiatan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.55215/jppguseda.v2i1.988>
- Kasiono, K. (2015). Problematika Penerapan Kurikulum 2013 Di SD Ypmm Tebingtinggi dan Strategi dalam Mengatasinya. *None*, 5(1), 46–61. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v5i1.65>

- Kastawi, N., Widodo, S., & Mulyaningrum, E. (2017). Kendala dalam Implementasi Kurikulum 2013 di Jawa Tengah dan Strategi Penanganannya. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 5(2), 66–76.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2014). *Permendikbud nomor 160 Tahun 2014, Tentang Pemberlakuan Kurikulum Tahun 2006 dan Kurikulum 2013*. Jakarta.
- Koreňová, L., & Hvorecký, J. (2018). Applying QR Codes in Facilitating Mathematics and Informatics Education. *Journal: International Journal of Research in E-Learning*, 4(2), 33–44.
- Laksana, D. N. L. (2020). Implementation of Online Learning in the Pandemic covid-19: Student Perception in Areas with Minimum Internet Access. *Journal of Education Technology*, 4(4), 502–509. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i4.29314>
- Maulidia, F., & Pahlevi, T. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Soal Pilihan Ganda Berbasis HOTS Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Jurusan OTKP SMK Negeri 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(1), 136–145. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n1.p136-145>
- Mustakim, S., Walanda, D. K., & Gonggo, S. T. (2013). Penggunaan QR Code dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur pada Kelas X SMA Labschool Untad. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(4), 215–221. <https://doi.org/0000-0003-4821-9514>
- Noto, M. S. (2014). Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis SMART (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, and Time-bound). *Infinity Journal*, 3(1), 18–32. <https://doi.org/10.22460/infinity.v3i1.p18-32>
- Pratiwi, M. K., & Indana, S. (2022). Pengembangan E-Modul berbasis QR-Code untuk Melatih Kankemampuan Literasi Digital Siswa pada Materi Perubahan Lingkungan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 457–468. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n2.p457-468>
- Putrawangsa, S., & Hasanah, U. (2018). Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran di Era Industri 4.0: Kajian dari Perspektif Pembelajaran Matematika. *Jurnal Tatsqif*, 16(1), 42–54. <https://doi.org/10.20414/jtq.v16i1.203>
- Rakimahwati, M. P., Ismet, S., & Zainul, R. (2020). *Game Interaktif Untuk Kecerdasan Psiko-Linguistik Anak Usia Dini*. Air Mati Solok: Penerbitan dan Percetakan CV Berkah Prima.
- Saputra, P. W., & Gunawan, I. G. D. (2021). Pemanfaatan Teknologi Pendidikan Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya*, (4), 84–96. <https://doi.org/10.33363/sn.v0i4.148>
- Sianipar, A. Z., Saprudin, S., & Zulhalim, Z. (2021). Pengembangan Modul Statistika Berbasis QR Code untuk Melatih High Order Thingking Skills (HOTS) Mahasiswa. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 5(1), 271–275. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v5i1.337>
- Sitopu, J. W., Subakti, H., Simarmata, J., Nirbita, B. N., Ramadhana, R. S. A., Haeruman, L. D., ... Yuniwati, I. (2022). *Aplikasi Pembelajaran Digital*. Yayasan Kita Menulis.



- Soboleva, E. V., Zhumakulov, K. K., Umurkulov, K. P., Ibragimov, G. I., Kochneva, L. V., & Timofeeva, M. O. (2022). Developing a personalised learning model based on interactive novels to improve the quality of mathematics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), em2078. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11590>
- Sumarni, Darhim, & Fatimah, S. (2019). Profile of mathematical knowledge for teaching of prospective mathematics teachers in develop the lesson plan Profile of mathematical knowledge for teaching of prospective mathematics teachers in develop the lesson plan. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042107>
- Sumarni, Darhim, Fatimah, S., Widodo, S. A., & Riyadi, M. (2018). Mathematics Content Knowledge Prospective Teachers Through Project-Based Learning Assisted By Geogebra 5.0. *ICSTI 2018*, 1–11. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2018.2281289>
- Switri, E. (2022). *Teknologi dan Media Pendidikan Dalam Pembelajaran*. Qiara Media.
- Tegeh, I. M., Simamora, A. H., & Dwipayana, K. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D Pada Mata Pelajaran Agama Hindu. *Mimbar Ilmu*, 24(2), 158–166. <https://doi.org/10.23887/mi.v24i2.21262>
- Yahya, A., & Bakri, N. W. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) dengan Aplikasi QR Code Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 5(01), 90–100. <https://doi.org/10.29407/jmen.v5i01.12023>