

Jurnal Teropong Pendidikan

Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Universitas Pelita Harapan

<https://doi.org/10.19166/jtp.v5i1.9467>

Efektivitas *QR Code* sebagai Media Akses Konten Digital pada Buku Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMA Kelas XI

Padre Pio^a, Senty Wulandhary^b, Rudy Pratama^c

^{a,b,c}Universitas Pelita Harapan, Indonesia

*Corresponding author e-mail: 01669230036@student.uph.edu

ARTICLE INFO

DOI:10.19166/jtp.v5i1.9467

Article history:

Received:

10 February 2025

Accepted:

20 Mei 2025

Available online:

31 May 2025

Keywords:

QR Code, Digital Access Media, Student Comprehension, Quasi-Experiment

ABSTRACT

This research aims to explore the effect of QR codes as a digital content access tool in high school biology textbooks on the comprehension of 11th-grade students and to examine potential gender-based differences. Adopting a quasi-experimental design with a post-test-only non-equivalent group model, the study compared an experimental group (students using QR codes) and a control group (students not using QR codes). Data was collected through a standardized post-test given to thirty students in each group, following validity and reliability tests conducted on a different set of thirty students. The data analysis included normality tests, homogeneity tests, and hypothesis testing to analyze the quantitative data. The results revealed a significant improvement in the comprehension of students using QR codes, as their post-test scores were considerably higher than those in the control group. Statistical analysis of averages confirmed the effectiveness of QR codes in offering additional accessible and engaging content, such as videos, images, and articles related to the subject. Interestingly, no significant difference in comprehension was found between male and female students, suggesting that the advantages of QR codes are evenly distributed across genders. This study highlights the value of QR codes as a digital content access medium for enhancing learning outcomes in secondary school biology education, fostering an interactive and comprehensive learning experience.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital memberikan kontribusi besar terhadap dunia pendidikan. Teknologi ini memungkinkan para siswa dan guru untuk mengakses berbagai materi secara lebih luas. Agar siswa dapat dengan mudah mengakses informasi tambahan yang relevan dengan materi pelajaran, dibutuhkan cara yang efektif. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah pemanfaatan *QR code*. *QR code* (*Quick Response code*) adalah jenis kode matriks dua dimensi yang dapat menyimpan informasi berupa *URL* atau teks. Saat ini, *QR code* banyak digunakan sebagai media untuk mengakses informasi tambahan. Keberadaan *QR code* ini memungkinkan siswa mengakses berbagai konten digital, seperti gambar, audio, video, artikel, dan situs *web* yang berkaitan dengan materi pelajaran (Masyithoh & Aliyah, 2024).

Dalam mata pelajaran Biologi, yang sering kali melibatkan konsep dan fenomena alam yang sulit dipahami hanya melalui buku teks, penggunaan gambar, video, atau animasi yang sesuai dapat membantu memperjelas pemahaman tentang konsep-konsep tersebut, termasuk struktur organisme terkecil. Buku pelajaran Biologi untuk siswa kelas XI kini telah menyertakan berbagai *QR code* di setiap submateri, dengan harapan siswa dapat mengakses semua kode yang ada untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi (Cendikia *et al.*, 2024).

Karakteristik siswa kelas XI, baik laki-laki maupun perempuan, dalam mempelajari Biologi bisa berbeda-beda, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti gaya belajar, motivasi, dan minat mereka. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan dalam pemahaman antara siswa laki-laki dan perempuan yang menggunakan *QR code* untuk mengakses konten digital pada buku Biologi kelas XI (Muliati *et al.*, 2025).

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah yang diajukan adalah:

1. Apakah penggunaan *QR code* sebagai sarana akses konten digital pada buku pelajaran Biologi kelas XI efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan yang memanfaatkan *QR code* untuk mengakses konten digital pada buku pelajaran Biologi kelas XI?

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana efektivitas penggunaan *QR code* dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi Biologi kelas XI dan melihat perbedaan hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan yang menggunakan *QR code* tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Mata Pelajaran Biologi Kelas XI

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari makhluk hidup dan cara kerja mereka. Ilmu ini sangat luas, mencakup segala hal dari struktur sel terkecil hingga organisme terbesar di dunia. Biologi adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari kehidupan, struktur, fungsi, pertumbuhan, asal-usul, evolusi, dan distribusi makhluk hidup. Pelajaran Biologi melibatkan berbagai tingkatan, mulai dari level molekuler hingga ekosistem, dan mencakup berbagai jenis makhluk hidup, seperti bakteri, tumbuhan, hewan, dan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *QR code* dalam mengakses konten digital yang terdapat pada buku pelajaran Biologi (Ariyandi & Handayani, 2022).

Siswa kelas XI umumnya berusia antara lima belas hingga tujuh belas tahun, berada pada fase perkembangan remaja awal yang ditandai dengan perubahan fisik, emosional, dan sosial yang signifikan. Memahami karakteristik siswa pada tahap ini sangat penting bagi guru untuk merancang metode pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Beberapa karakteristik umum siswa kelas XI adalah sebagai berikut:

1. Motivasi belajar: Motivasi belajar siswa dapat bervariasi. Sebagian siswa memiliki motivasi intrinsik yang tinggi, sementara sebagian lainnya mungkin membutuhkan dorongan tambahan untuk terlibat dalam proses pembelajaran (Novitasari, 2023).
2. Kemampuan kognitif: Pada tahap ini, kemampuan kognitif siswa berkembang, memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep yang lebih kompleks, menghubungkan berbagai ide, dan memecahkan masalah yang lebih rumit (Wisman, 2020).
3. Gaya belajar: Terdapat variasi dalam gaya belajar di kalangan siswa kelas XI. Sebagian lebih menyukai pembelajaran visual, sementara yang lain lebih nyaman dengan pembelajaran auditori atau kinestetik (Azizah & Widjartono, 2024).

Penggunaan *QR code* bertujuan untuk mempercepat akses siswa dalam mendapatkan materi pembelajaran, memberikan pengalaman belajar yang lebih beragam. Oleh karena itu, pemanfaatan *QR code* diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran, khususnya dalam mata pelajaran Biologi (Ariyandi & Handayani, 2022).

Media Pembelajaran

Beberapa ahli mengemukakan definisi mengenai media. Menurut Sastafiana *et al.* (2024), media merupakan saluran komunikasi yang berfungsi sebagai penghubung antara sumber pesan (*a source*) dan penerima pesan (*a receiver*). Suparlan (2020) berpendapat bahwa media adalah komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang mereka untuk belajar. Hamid *et al.* (2020) menyatakan bahwa media lebih sering diartikan sebagai alat grafis, fotografis, atau elektronik yang digunakan untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa media adalah komponen komunikasi yang berperan sebagai perantara atau pembawa pesan dari pengirim ke penerima.

Media pembelajaran adalah segala hal yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi atau pesan pembelajaran, yang dapat merangsang perasaan, perhatian, pikiran, dan kemampuan siswa dalam mendorong proses belajar mengajar. Sugiyono (2021) menjelaskan bahwa media pembelajaran seharusnya dapat memfasilitasi terciptanya proses pembelajaran yang interaktif. Beliau juga menekankan pentingnya bagi seorang guru untuk mengintegrasikan media pembelajaran dengan baik selama proses pembelajaran berlangsung.

Media Akses Konten Digital

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), media diartikan sebagai ‘perantara’ atau ‘penghubung’. Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium. Sedangkan, menurut KBBI, akses berarti ‘jalan masuk’. Berdasarkan UU No. 11 Tahun 2008, akses diartikan sebagai kegiatan interaksi dengan sistem elektronik yang dapat berdiri sendiri atau terhubung dalam jaringan. Dengan demikian, media akses dapat diartikan sebagai perantara yang menghubungkan pengguna menuju jalan masuk melalui sistem elektronik, baik yang berdiri sendiri maupun yang terhubung dalam jaringan. Dalam penelitian ini, *QR code* berfungsi sebagai media akses yang dibantu dengan alat pemindai yang ada pada *smartphone* (Varenia & Phalguna, 2022).

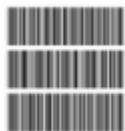
Konten digital merujuk pada berbagai informasi yang disampaikan melalui media digital, seperti teks, video, gambar, infografis, audio, dan berbagai format digital lainnya. Beberapa ahli juga memberikan definisi mengenai konten digital, salah satunya adalah Prabawa & Restami (2022) yang menyatakan bahwa konten digital adalah konten dalam berbagai format, baik berupa teks, gambar, video, audio, atau kombinasi dari format-format tersebut yang diubah ke dalam bentuk digital. Dengan demikian, konten ini dapat dibaca dan dengan mudah dibagikan melalui *platform* media digital, seperti laptop, tablet, atau perangkat *mobile*. Dalam penelitian ini, konten digital merujuk pada materi pembelajaran yang disajikan dalam bentuk digital dengan berbagai format dan bertujuan untuk membantu siswa memahami berbagai

materi yang akan dipelajari. Konten digital tersebut diakses melalui pemindaian *QR code* yang terdapat pada buku teks (Ariyandi & Handayani, 2022).

Teknologi *QR Code*

QR (Quick Response) code adalah teknologi yang ditemukan pada tahun 1994 oleh perusahaan otomotif *Denso Wave* di Jepang. Berdasarkan dokumen ISO/IEC 18004:2015 (E), *QR code* termasuk dalam kategori simbologi matriks, yang terdiri dari kumpulan modul berbentuk persegi yang disusun dalam pola persegi. Pola ini mencakup penemuan unik yang terletak pada tiga sudut simbol (pada *QR code* mikro, hanya ada di satu sudut), yang berfungsi untuk memudahkan penentuan posisi, ukuran, dan kemiringan simbol tersebut. *QR code* menyediakan berbagai ukuran simbol dan empat tingkat koreksi kesalahan.

Sebelum adanya *QR code* dua dimensi, pada tahun 1966, dikembangkan kode batang satu dimensi yang dikenal dengan nama *barcode*. *Barcode* satu dimensi ini diterima luas di Jepang dan menumbuhkan permintaan untuk jenis kode baru yang mampu menyimpan lebih banyak informasi, namun dengan ukuran yang lebih kecil. Setelah melalui berbagai percobaan dan kegagalan, *QR code* dua dimensi akhirnya diperkenalkan pada tahun 1994 di Jepang.



Multiple-barcode layout 2-D stacked barcode 2-D matrix code

Gambar 1. Perkembangan Kode Dua Dimensi

QR code memiliki bentuk berupa *barcode* dua dimensi yang berbentuk persegi, dan berfungsi untuk mempercepat proses identifikasi dan pelacakan. Beberapa peran utama dari *QR code* antara lain adalah untuk menampilkan gambar, mengakses dokumen dalam format PDF, menghubungkan ke situs *web*, menunjukkan lokasi geografis, mengunduh aplikasi tertentu, mengakses jaringan *Wi-Fi*, serta melakukan panggilan telepon (Tehusula *et al.*, 2023).



Gambar 2. *QR Code* Dua Dimensi

Sumber: Tehusula *et al.*, 2023

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu jenis penelitian yang mengontrol variabel tertentu untuk memahami hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel tersebut. Dalam penelitian eksperimen, perbandingan dilakukan antara kelompok yang diberi perlakuan khusus dan kelompok yang tidak diberi perlakuan khusus. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *QR code* sebagai media akses konten digital pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI terhadap pemahaman siswa. Penelitian eksperimen ini melibatkan dua kelompok, yaitu:

1. Kelompok eksperimen: Siswa SMA kelas XI yang memanfaatkan fitur *QR code* pada buku Biologi SMA kelas XI.

2. Kelompok kontrol atau pembanding: Siswa SMA kelas XI yang tidak memanfaatkan fitur *QR code* pada buku Biologi SMA kelas XI.

Model desain penelitian eksperimen yang akan dilakukan ialah *quasi experimental design* dengan *post-test only* atau kelompok eksperimen dan kontrol hanya diberi *post-test* yang digambarkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Penelitian

<i>Group</i>	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Eksperimen	-	X ₁	O ₁
Kontrol	-	X ₂	O ₂

Keterangan:

- X₁: Perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen, siswa SMA kelas XI yang memanfaatkan fitur *QR code*
X₂: Perlakuan yang diberikan pada kelompok kontrol, siswa SMA kelas XI yang tidak memanfaatkan fitur *QR code*
O₁: Nilai *post-test* pada kelompok eksperimen
O₂: Nilai *post-test* pada kelompok kontrol

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri dari sembilan puluh siswa SMA Charitas, Jakarta, yang berada di kelas XI. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu untuk memastikan bahwa data yang diperoleh lebih representatif (Sugiyono, 2021). Subjek penelitian berasal dari tiga kelas yang berbeda, dengan satu kelas yang berisi tiga puluh siswa sebagai kelompok kontrol dan dua kelas lainnya berisi tiga puluh siswa sebagai kelompok eksperimen. Untuk uji validitas dan reliabilitas, sampel sebanyak tiga puluh orang akan diambil dari kelas yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk menghindari bias dalam hasil data yang diperoleh.

Teknik Pengambilan Data

Data diperoleh dengan teknik tes instrumen dengan bentuk soal pilihan ganda. Berdasarkan keseluruhan materi Biologi SMA kelas XI, dipilih materi sel karena materi tersebut sudah diberikan pada pertemuan sebelumnya. Pada materi tentang sel dalam buku Biologi SMA Kelas XI dari Penerbit Erlangga, terdapat lima tujuan pembelajaran. Kelima tujuan pembelajaran tersebut dibagi dalam beberapa subbab materi, kemudian digabungkan untuk dikelompokkan menjadi indikator seperti pada tabel 3.2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Soal *Post-test*

Capaian Pembelajaran:

Siswa memiliki kemampuan untuk mendeskripsikan struktur sel dan proses biologi yang terjadi di dalamnya, seperti transportasi membran dan pembelahan sel. Mereka juga dapat menganalisis keterkaitan antara struktur organ dalam sistem organ dan fungsinya, serta memahami kelainan atau gangguan yang dapat terjadi pada sistem organ tersebut. Selain itu, siswa mampu memahami fungsi enzim dan proses metabolisme yang berlangsung dalam tubuh. Mereka juga memiliki kemampuan untuk menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan, dan perkembangan, serta mengevaluasi gagasan-gagasan baru terkait dengan evolusi dan inovasi dalam teknologi biologi.

No.	Materi	Tujuan Pembelajaran	Indikator	Butir Soal
1	Penemuan Sel dan Teori Tentang Sel	Siswa mampu menjelaskan sejarah penemuan sel dan teori sel, kisaran ukuran sel, serta perbedaan ciri-ciri struktur sel prokariotik dan eukariotik serta menganalisis komponen kimiawi sel	1	1-5
2	Kisaran Ukuran Sel			
3	Tipe Sel			
4	Komponen Kimiawi Sel			
5	Struktur Sel dan Fungsinya	Siswa mampu menganalisis fungsi organel-organel sel yang berhubungan dengan bioproses dalam sistem kehidupan, seperti sintesis protein, reproduksi, respirasi, dan sekresi. Selain itu, siswa dapat menganalisis mekanisme transportasi melalui membran sel, baik secara pasif (difusi dan osmosis) maupun secara aktif (pompa ion, kotranspor, endositosis, dan eksositosis).	2	6-10
6	Sistem Endomembran			
7	Perbedaan Sel Hewan dengan Sel Tumbuhan			
8	Mekanisme Transpor melalui Membran Plasma	Siswa dapat menganalisis fase pembelahan sel secara amitosis, mitosis, dan meiosis dengan gambar.	3	11-15
9	Pembelahan Sel			

Berdasarkan indikator tersebut, peneliti membuat lima belas butir soal dalam bentuk soal pilihan ganda. Satu indikator mewakili lima butir soal sehingga ada tiga indikator untuk lima belas butir soal. Adapun langkah penyusunan instrumen penelitian sebagai berikut:

1. Menyusun instrumen (soal *post-test* terlampir)
2. Mengujicobakan instrumen (validitas dan reliabilitas)

Hipotesis Penelitian

Ha₁: Terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman dari siswa kelas XI yang menggunakan *QR code* sebagai media akses konten digital pada buku mata pelajaran Biologi dan pemahaman siswa kelas XI yang tidak menggunakan *QR code* pada buku mata pelajaran Biologinya.

Ha₂: Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar siswa laki-laki dan siswa perempuan yang menggunakan *QR code* sebagai media akses konten digital pada buku mata pelajaran Biologi kelas XI.

Uji Validitas

Uji validitas dalam penelitian ini dimulai dengan menguji validitas isi (*content validity*), yang bertujuan untuk menilai sejauh mana instrumen dapat mengukur aspek yang ingin dievaluasi dan untuk memastikan kecocokan instrumen dengan materi yang dipelajari oleh subjek penelitian. Validitas isi diuji oleh para ahli di bidangnya. Setelah dilakukan validasi isi, langkah selanjutnya adalah uji validitas soal. Uji validitas soal dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi linier antara skor yang diperoleh pada pengukuran pertama (X) dan skor pada pengukuran kedua (Y) menggunakan rumus berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy}	= koefisien korelasi
N	= banyaknya peserta tes
ΣX	= jumlah skor item
ΣY	= jumlah skor total

Uji validitas butir soal posttest di lakukan di SMA Charitas Jakarta dengan responden sebanyak tiga puluh siswa di kelas XI (sebelas) yang telah menerima materi sel. Untuk menentukan butir soal *post-test* valid atau tidak valid, r hitung perlu dibandingkan dengan r tabel korelasi dengan kriteria sebagai berikut:

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut valid

Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal tidak valid

Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indikator yang menunjukkan seberapa stabil dan konsisten instrumen dalam mengukur suatu konsep, serta membantu menilai ketepatan dan kecocokan hasil pengukuran. Tujuan utama dari uji reliabilitas adalah untuk mengevaluasi konsistensi hasil pengukuran dengan menggunakan alat yang sama, yaitu soal *post-test*.

Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung nilai *Cronbach Alpha*. *Cronbach Alpha* digunakan untuk menggambarkan sejauh mana hubungan atau korelasi antara skala yang digunakan dengan seluruh skala variabel yang ada. Instrumen dalam variabel tersebut dianggap reliabel apabila memiliki nilai *Cronbach Alpha* lebih dari nol koma enam puluh. Rumus Koefisien *Cronbach Alpha*:

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^N Var(x_j)}{Var(X)} \right)$$

Keterangan:

α	= Koefisien <i>Cronbach Alpha</i> (keandalan butir soal)
N	= Jumlah responden
$\Sigma Var(x_j)$	= Jumlah varians skor item
$Var(X)$	= Varians skor item

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas

<i>Cronbach Alpha</i>	Tingkat Reliabilitas
0,00 - 0,20	Sangat rendah
0,20 - 0,39	Rendah
0,40 - 0,59	Cukup
0,60 - 0,79	Tinggi
0,80 - 1	Sangat tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Charitas Jakarta pada kelas XI. Pemilihan kelas yang menjadi sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini dipilih karena didasarkan pada pertimbangan tertentu, yang bertujuan agar data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi yang lebih representatif. Salah satu pertimbangan dalam pengambilan sampel adalah dengan membandingkan hasil rata-rata post-test siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen mengenai mata pelajaran Biologi pada subtopik sel.

Deskripsi Data

Hasil Posttest siswa

Setelah siswa di kelas eksperimen diberikan perlakuan, yaitu dengan memanfaatkan *QR code* saat mempelajari buku pelajaran Biologi, khususnya pada materi sel, sementara siswa di kelas kontrol tidak menggunakan *QR code* dalam proses pembelajaran materi sel, kedua kelompok tersebut kemudian diberikan *post-test*. Instrumen *post-test* yang digunakan berupa lima belas soal pilihan ganda mengenai materi sel untuk mengukur kemampuan kognitif siswa.

Hasil *post-test* pada masing-masing kelas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Mean	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
Eksperimen	30	87	100	73
Kontrol	30	76	93	60

Berdasarkan tabel 4.1, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Data yang diperoleh disajikan secara sistematis dengan penyajian distribusi frekuensi nilai posttest.

Uji Validitas dan Reliabilitas

Dalam penelitian ini, kami melakukan analisis terhadap setiap butir soal dengan menguji validitas dan reliabilitas soal *post-test* pada tiga puluh siswa. Hasil dari uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa soal *post-test* tersebut dinyatakan valid. Berikut adalah data hasil uji validitas dan reliabilitas soal *post-test* dalam penelitian ini.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas

Uji Validitas			
Indikator	X1	X2	X3
r hitung	0,48	0,89	0,86
r tabel	0,36	0,36	0,36
Valid	Valid	Valid	Valid

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas			
Indikator	X1	X2	X3
Variance	1,4299	1,7057	1,5586
Cronbach Alpha		0,61	
Kesimpulan	Reliabilitas Tinggi/Reliabel		

Berdasarkan uji validitas dan reliabilitas, didapatkan kesimpulan bahwa ketiga indikator dinyatakan valid dengan tingkat reliabilitas tinggi/reliabel.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan sebelum uji rerata (*mean*) untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Jenis uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*. Berikut ini adalah hasil uji normalitas dari nilai *post-test* siswa SMA Charitas, Lebak Bulus, Kelas XI.

Uji Homogenitas

Selain uji normalitas, uji homogenitas juga diperlukan sebelum uji rerata (*mean*) untuk menguji variansi antara dua atau lebih kelompok data, apakah homogen atau heterogen. Jenis uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji F, dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Responden Kontrol dan Eksperimen

Variansi Responden Kontrol	76,25
Variansi Responden Eksperimen	69,19
F Hitung	1,10
F Tabel	1,86
Kesimpulan	Variansi data homogen

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Responden Eksperimen Laki-laki dan Perempuan

Variansi Responden Laki-laki	55,56
Variansi Responden Perempuan	83,67
F Hitung	1,51
F Tabel	2,53
Kesimpulan	Variansi data homogen

Uji Rerata

Uji rerata (*mean*) dilakukan untuk membandingkan nilai rata-rata *post-test* antara siswa yang menggunakan fitur *QR code* dan siswa yang tidak menggunakannya pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI. Selain itu, uji berdasarkan *gender* juga dilakukan untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai perubahan atau kemajuan kemampuan siswa yang menggunakan fitur *QR code* pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI. Berikut adalah penjelasan mengenai uji rerata dalam penelitian ini.

Uji Responden Kontrol dan Eksperimen

Pada tabel 4.4 dan tabel 4.6, terlihat bahwa data nilai rata-rata *post-test* siswa yang menggunakan fitur *QR code* dan siswa yang tidak menggunakan fitur *QR code* pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI terdistribusi normal, dengan variansi yang homogen. Oleh karena itu, uji independent *sample t-test* dapat dilakukan, dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 9. *Independent Sample t-Test* (Responden Kontrol dan Eksperimen)

thitung	-4,9
tabel	-1,67
Kesimpulan	Terima H1

Kesimpulan yang didapat adalah nilai rata-rata posttest siswa yang memanfaatkan fitur *QR code* lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan nilai rata-rata posttest siswa yang

tidak memanfaatkan fitur *QR code* pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI.

Uji Gender

Uji berdasarkan *gender* dilakukan untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil *post-test* siswa laki-laki dan perempuan setelah menggunakan *QR code* sebagai media akses konten digital pada buku pelajaran Biologi kelas XI, khususnya pada materi sel. Berdasarkan tabel 4.5 dan tabel 4.7, diketahui bahwa data nilai rata-rata *post-test* siswa (baik laki-laki maupun perempuan) yang menggunakan fitur *QR code* terdistribusi normal, dengan variansi yang homogen. Oleh karena itu, uji *independent sample t-test* dapat dilakukan, dan hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Independent Sample t-Test (Responden Eksperimen Laki-laki dan Perempuan)

thitung	-0,5
tabel	-2,05
Kesimpulan	Terima H0

Kesimpulan yang didapatkan adalah tidak terdapat perbedaan antara nilai rata-rata posttest siswa laki-laki dan siswa perempuan yang memanfaatkan fitur *QR code* pada buku pelajaran Biologi SMA kelas XI.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *QR code* sebagai media akses dalam buku pelajaran Biologi kelas XI, serta untuk menganalisis perbedaan hasil rata-rata post-test antara siswa laki-laki dan perempuan yang menggunakan *QR code* sebagai media akses. Jumlah siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah tiga puluh siswa.

Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelompok menerima materi tentang sel dari Buku Biologi Kelas XI Penerbit Erlangga. Materi yang diberikan kepada kelas eksperimen dilengkapi dengan *QR code*, sementara materi yang diberikan kepada kelas kontrol tidak memiliki *QR code* karena bagian tersebut dihitamkan dengan spidol. Tujuan dari pengaturan ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan *QR code* dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Proses pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol berlangsung selama dua minggu. Selama periode ini, siswa diminta untuk mempelajari materi tentang sel sesuai dengan jadwal pertemuan di kelas masing-masing.

Data hasil *post-test* yang diperoleh dianalisis menggunakan berbagai perhitungan statistik, termasuk uji validitas dan reliabilitas, uji normalitas data, uji homogenitas, dan uji rerata. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan *QR code* dalam buku pelajaran Biologi kelas XI efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi sel.

Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen *post-test* yang digunakan valid dan memiliki reliabilitas yang tinggi. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data *post-test* terdistribusi normal dan homogen, yang memungkinkan penggunaan uji *independent sample t-test*. Hasil uji *t-test* menunjukkan perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *post-test* siswa yang menggunakan *QR code* (lebih tinggi) dan siswa yang tidak menggunakannya (lebih rendah). Namun, uji berdasarkan *gender* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara nilai rata-rata *post-test* siswa laki-laki dan perempuan dalam kelas eksperimen yang menggunakan *QR code*. Ini menunjukkan bahwa penggunaan *QR code* efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa secara keseluruhan tanpa memandang *gender*.

Dengan demikian, siswa kelas XI yang menggunakan *QR code* sebagai media akses

konten digital dalam buku pelajaran Biologi menunjukkan peningkatan pemahaman yang signifikan dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan *QR code*. Sementara itu, nilai rata-rata hasil belajar antara siswa laki-laki dan perempuan yang menggunakan *QR code* tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian “Efektivitas *QR code* sebagai Media Akses Konten Digital pada Buku Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMA Kelas XI” pada materi sel adalah sebagai berikut:

1. Uji validitas dan reliabilitas lima belas butir soal *post-test* yang dilakukan pada tiga puluh responden hasilnya adalah valid dan reliabel atau alat ukur layak/andal.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini yang dilakukan pada enam puluh siswa, di mana tiga puluh siswa merupakan kelas kontrol, dan tiga puluh siswa lainnya kelas eksperimen. Pada hasil uji *mean*, dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *post-test* siswa yang memanfaatkan fitur *QR code* lebih besar secara signifikan dibandingkan dengan nilai rata-rata *post-test* siswa yang tidak memanfaatkan fitur *QR code* buku pelajaran Biologi SMA kelas XI.
3. Uji normalitas yang dilakukan penulis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, hasilnya menunjukkan baik kelas kontrol maupun eksperimen memiliki data yang berdistribusi normal, dan kelas eksperimen baik laki-laki maupun perempuan juga memiliki data yang berdistribusi normal.
4. Uji *mean* dengan menggunakan rumus untuk jenis varians *are equal*, menunjukkan hasil bahwa nilai rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.
5. Uji responden kontrol dan eksperimen menunjukkan nilai rata-rata *post-test* siswa yang menggunakan *QR code* dan yang tidak menggunakan *QR code* pada buku Biologi SMA kelas XI berdistribusi normal dan homogen. Uji *mean t-test* pun dapat dilakukan dan mendapatkan hasil, yaitu nilai rata-rata *post-test* siswa yang memanfaatkan *QR code* lebih tinggi dibandingkan yang tidak menggunakan *QR code*.
6. Uji *gender* menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *post-test* siswa laki-laki dan perempuan.

Saran

Dalam penelitian selanjutnya dapat mengukur tingkat keterlibatan siswa terhadap konten media digital yang ada pada *QR code*. Beberapa cara dan pengukuran dapat dilakukan dengan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi guru, disarankan untuk memanfaatkan *QR code* secara efektif dengan menyediakan konten digital yang bervariasi dan berkualitas tinggi. Guru harus memastikan bahwa konten yang diakses melalui *QR code* mendukung tujuan pembelajaran dan memperdalam pemahaman siswa terhadap materi. Selain itu, guru perlu melibatkan siswa dalam proses belajar dengan mengadakan diskusi atau tugas yang terkait dengan konten digital yang telah diakses. Mengukur tingkat keterlibatan siswa terhadap konten digital dapat dilakukan melalui survei, observasi, dan penilaian kualitatif selama proses pembelajaran.
2. Bagi siswa, disarankan untuk memanfaatkan fasilitas *QR code* yang disediakan dalam buku pelajaran dengan sebaik-baiknya. Siswa harus proaktif dalam mengakses dan mempelajari konten digital tambahan tersebut untuk memperdalam pemahaman mereka. Siswa juga perlu mengembangkan keterampilan literasi digital untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti, Penelitian lanjutannya sebaiknya tidak hanya mengukur efektivitas *QR code* dalam meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga fokus pada tingkat keterlibatan siswa terhadap konten media digital yang diakses melalui *QR code*. Peneliti dapat menggunakan

berbagai metode untuk mengukur keterlibatan siswa, seperti survei, wawancara, dan analisis *log penggunaan QR code*.

REFERENSI

- Aliyah, H., & Masyithoh, S. (2024). Tinjauan literatur: Peran teknologi digital dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(4), 681–687. <https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jtpp/article/view/153>
- Ariyandi, H. Z., & Handayani, A. N. (2022). Peran penggunaan teknologi QR code untuk meningkatkan keterhubungan dan efisiensi masyarakat menuju era transformasi society 5.0. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 2(7), 299–306. <https://doi.org/10.17977/um068v2i72022p299-306>
- Azizah, N. A., & Widayartono, D. (2024). Gaya belajar visual, auditorial, dan kinestetik: Temuan dari siswa kelas VII. *Journal of Language Literature and Arts*, 4(11), 1117–1123. <https://doi.org/10.17977/um064v4i112024p1117-1123>
- Cendikia, M. R., Sumarmi., Taryana, D., Mutia, T., & Astina, I. K. (2024). Sintesis kebutuhan pengembangan media video pembelajaran materi geosfer berbantuan ArcGIS StoryMaps untuk meningkatkan hasil belajar siswa MA. *Journal of Education Action Research*, 8(3), 408–417. <https://doi.org/10.23887/jeiar.v8i3.78615>
- Hamid, K., Masruhim, M. A., & Hudiyono, Y. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis macromedia flash pada materi sel siswa kelas XI SMA. *Edukasi*, 18(1), 193–203. <http://dx.doi.org/10.33387/j.edu.v18i1.1588>
- Muliati., Sumampouw, H. M., & Rompas, C. F. E. (2025). Analisis faktor penyebab kesulitan belajar siswa pada pembelajaran Biologi kelas XI SMA Negeri 2 Tondano Tahun Ajaran 2024/2025. *Jurnal Cakrawala Pendidikan dan Biologi*, 2(1), 117–132. <https://doi.org/10.61132/jucapenbi.v2i1.219>
- Novitasari, A. T. (2023). Motivasi belajar sebagai faktor intrinsik peserta didik dalam pencapaian hasil belajar. *Journal on Education*, 5(2), 5110–5118. <http://dx.doi.org/10.31004/joe.v5i2.1248>
- Prabawa, D. G. A. P., & Restami, M. P. (2022). Efektivitas konten digital menggunakan prinsip segmentasi di sekolah dasar. *Mimbar Ilmu*, 27(1), 72–80. <https://doi.org/10.23887/mi.v27i1.41218>
- Sastafiana, F., Saputri, M. E., & Mufidah, L. L. N. (2024). Klasifikasi dan penggunaan media pembelajaran: Analisis dan implementasi dalam proses pembelajaran. *The Elementary Journal*, 2(2), 20–29. <https://doi.org/10.56404/tej.v2i1.84>
- Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Indonesia, Bandung: Alfabeta.
- Suparlan, S. (2020). Peran media dalam pembeajaran di SD/MI. *ISLAMIKA: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 2(2), 298–311. <https://doi.org/10.36088/islamika.v2i2.796>
- Tehusula, R. A. P., Hadjaratie, L., & Olii, S. (2023). Sistem qr-code berbasis web pada proses pengolahan data perpustakaan di Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo.

DIFFUSION: Journal of System and Information Technology, 3(1), 120–129.
<https://doi.org/10.37031/diffusion.v3i1.18269>

Varenia, I. A. N., & Phalguni, I. B. Y. (2022). Implikasi media baru sebagai media komunikasi dan teknologi informasi. *SADHARANANIKARANA: Jurnal Ilmiah Komunikasi Hindu Institut Agama Hindu Negeri Gde Pudja Mataram*, 4(1), 623–632.
<http://dx.doi.org/10.53977/sadharananikarana.v4i1.614>

Wisman, Y. (2020). Cognitive learning theory and implementation in learning process. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 11(1), 209–215. <https://doi.org/10.37304/jikt.v11i1.88>