

Pengembangan Leaflet Berbasis Quick Response untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Biologi Materi Struktur Sel

Eka Nanda Wahyu Nurul Aini ^{1*}, Muhammad Iqbal Filayani ²

^{1, 2} Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Indonesia

* nandaekaa93@gmail.com

Abstrak

Urgensi penelitian ini adalah perlunya pengembangan media pembelajaran leaflet berbasis *Quick Response* (QR) yang mampu mengintegrasikan sumber belajar digital secara mudah dan interaktif untuk meningkatkan motivasi serta hasil belajar siswa pada materi struktur sel yang bersifat abstrak dan kompleks. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa pada materi struktur sel yang bersifat abstrak, serta masih terbatasnya penggunaan media pembelajaran inovatif yang mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan media yang menarik, mudah diakses, dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran leaflet berbasis kode QR serta mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi struktur sel. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Populasi penelitian berjumlah 175 siswa kelas XI SMAN 1 Sutojayan Blitar, sedangkan sampel penelitian berjumlah 72 siswa yang terdiri atas 36 siswa kelas eksperimen dan 36 siswa kelas kontrol dengan desain *quasi experimental*. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, angket, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media leaflet berbasis kode QR memiliki tingkat kevalidan sangat tinggi dengan persentase ahli materi sebesar 98,6%, ahli media 88%, dan guru 97,3%. Validasi instrumen *pretest* dan *posttest* memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Kepraktisan media tergolong sangat tinggi dengan rata-rata respons siswa sebesar 92%. Dari segi keefektifan, hasil uji T menunjukkan nilai signifikansi hasil belajar sebesar 0,001 dan motivasi belajar sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Uji MANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang berarti terdapat pengaruh secara simultan terhadap hasil dan motivasi belajar. Nilai N-gain pada kelas eksperimen sebesar 56,36 (cukup efektif) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 41,78 (kurang efektif). Dengan demikian, media leaflet berbasis kode QR dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran biologi.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Kode QR, Leaflet, Motivasi Belajar, Struktur Sel

Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di era globalisasi (Pradesa et al., 2024). Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut dunia pendidikan untuk terus beradaptasi melalui inovasi dalam strategi, metode, serta media pembelajaran. Proses pembelajaran tidak lagi berfokus pada penyampaian informasi secara satu arah, tetapi harus mampu menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan bermakna bagi peserta didik. Dalam pembelajaran biologi, pemahaman konsep menjadi hal yang sangat penting karena banyak materi yang bersifat abstrak dan kompleks (Sipayung et al., 2026).

Materi biologi rata-rata menuntut kemampuan visualisasi yang baik karena berkaitan dengan objek mikroskopis yang tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu membantu siswa dalam memahami konsep secara lebih konkret dan mudah dipahami. Penggunaan media pembelajaran memiliki peran penting sebagai perantara dalam menyampaikan informasi sehingga dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih efektif (Rahmi et al., 2021). Media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran guna membangkitkan perhatian, minat, serta emosi siswa agar tercapai tujuan pembelajaran secara optimal (Kusuma & Oktavianti, 2020).

Media pembelajaran tidak hanya berupa visual, tetapi juga dapat berupa audio maupun kombinasi keduanya yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Avania & Sholikhah, 2021; Sujono, 2021). Seiring dengan perkembangan teknologi, pengembangan bahan ajar yang inovatif menjadi kebutuhan dalam pembelajaran abad ke-21 (Dillu et al., 2025). Berdasarkan hasil observasi dan analisis kebutuhan di SMAN 1 Sutojayan Blitar, pembelajaran biologi masih didominasi oleh penggunaan buku paket dan LKS yang cenderung monoton sehingga kurang mampu menarik minat belajar siswa. Padahal, model pembelajaran seharusnya disusun berdasarkan prinsip dan teori pengetahuan yang mendukung keterlibatan aktif peserta didik (Khoerunnisa & Aqwal, 2020).

Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa. Selain itu, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi struktur sel karena bersifat abstrak dan minimnya media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep secara efektif. Perkembangan teknologi pada era digital telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Penggunaan gadget telah menjadi hal yang umum di kalangan siswa, sehingga membuka peluang pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran (Puspitasari et al., 2018; Fenia & Busyairi, 2020). Siswa cenderung menginginkan bahan ajar yang lebih ringkas, menarik, serta terintegrasi dengan teknologi digital agar pembelajaran menjadi lebih interaktif dan mudah dipahami.

Seiring dengan perkembangan tersebut, integrasi media pembelajaran berbasis cetak dengan teknologi digital menjadi solusi yang relevan. *Leaflet* merupakan salah satu media cetak yang menyajikan informasi secara singkat, padat, dan menarik melalui kombinasi teks dan gambar dalam bentuk praktis (Wahyuni, 2020). Keunggulan *leaflet* terletak pada kemampuannya menyederhanakan informasi sehingga memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep penting. Untuk meningkatkan efektivitasnya, *leaflet* dapat diintegrasikan dengan teknologi *Quick Response (QR) Code*. *QR Code* merupakan teknologi yang mengonversi data menjadi kode dua dimensi yang dapat diakses secara cepat menggunakan perangkat digital (Musthofa et al., 2016).

Pengintegrasian *QR Code* dalam *leaflet* memungkinkan siswa mengakses berbagai sumber belajar tambahan, seperti video, animasi, dan latihan soal secara praktis dan interaktif. Hal ini sejalan dengan teori *multimedia learning* yang menyatakan bahwa kombinasi teks, gambar, dan media digital dapat meningkatkan pemahaman serta retensi informasi karena melibatkan lebih dari satu saluran kognitif (Watie et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan *leaflet* berbasis *QR Code* menjadi inovasi yang potensial untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa, khususnya pada materi struktur sel.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *QR Code*, seperti *leaflet*, mampu meningkatkan keaktifan, pemahaman, serta hasil belajar siswa (Vebriyanti et al., 2021). Media *leaflet* memiliki keunggulan dalam menyajikan informasi secara ringkas, sistematis, dan mudah dipahami, sehingga cocok dikombinasikan dengan teknologi digital untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Meskipun demikian,

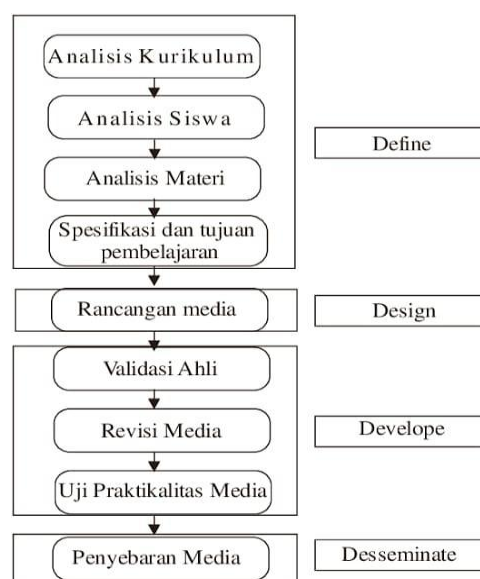
sebagian penelitian masih terbatas pada aspek validitas dan kepraktisan, serta belum banyak mengkaji efektivitasnya dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar pada materi struktur sel di tingkat SMA.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi, yaitu *leaflet* berbasis kode QR. Media ini mengombinasikan keunggulan media cetak yang praktis dengan media digital yang interaktif, sehingga diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran *leaflet* berbasis kode QR pada materi struktur dan fungsi sel. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi, yaitu *leaflet* berbasis kode QR.

Media ini mengombinasikan keunggulan media cetak yang praktis dengan media digital yang interaktif, sehingga diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran *leaflet* berbasis kode QR pada materi struktur dan fungsi sel. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengintegrasian media *leaflet* cetak dengan teknologi kode QR yang memungkinkan akses langsung terhadap sumber belajar digital interaktif, seperti video dan animasi pembelajaran, pada materi struktur dan fungsi sel di tingkat SMA. Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek validitas dan kepraktisan media, tetapi juga mengkaji pengaruh penggunaan media terhadap motivasi dan hasil belajar siswa secara bersamaan.

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran *leaflet* berbasis kode QR (Haliza et al., 2023), serta menguji tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam pembelajaran biologi di SMAN 1 Sutojayan Blitar. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan yang meliputi empat tahap, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).



Gambar 1. Alur Model Pengembangan 4D

Tahap *define* dilakukan melalui analisis kebutuhan, analisis kurikulum, serta analisis karakteristik peserta didik. Kegiatan ini meliputi observasi dan wawancara dengan guru serta penyebaran angket kepada siswa untuk mengetahui permasalahan pembelajaran biologi. Tahap *design* dilakukan dengan merancang produk leaflet berbasis kode QR yang memuat ringkasan materi, gambar, serta tautan ke media digital seperti video dan animasi yang dapat diakses melalui pemindaian kode QR. Tahap *development* bertujuan untuk menghasilkan produk yang layak digunakan. Pada tahap ini dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran biologi. Selain itu, dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan media. Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari para validator agar media menjadi lebih optimal sebelum digunakan pada tahap berikutnya. Tahap *disseminate* dilakukan dengan mengimplementasikan media pembelajaran pada proses pembelajaran di kelas.

Instrumen penelitian divalidasi oleh tiga orang validator ahli untuk menjamin kualitas dan kelayakan instrumen sebelum digunakan. Validator pertama adalah Bapak Nanang Purwanto, M.Pd., seorang dosen tetap yang bertindak sebagai ahli media untuk menilai konstruksi dan tampilan media. Validator kedua adalah Ibu Desi Kartikasari, M.Si., dosen tetap Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung yang bertindak sebagai ahli materi sekaligus penilai instrumen soal *pre-test* dan *post-test*. Validator ketiga adalah Aning Mike Susanti, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Biologi kelas XI yang memberikan penilaian dari sudut pandang praktisi lapangan. Pelibatan pakar dari unsur akademisi dan praktisi ini memastikan instrumen memiliki validitas yang kuat baik dari aspek teori maupun implementasi di sekolah.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Sutojayan Blitar yang berjumlah 175 siswa. Sampel penelitian berjumlah 72 siswa yang terdiri atas 36 siswa pada kelas eksperimen dan 36 siswa pada kelas kontrol. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesamaan karakteristik kemampuan akademik antar kelas. Subjek penelitian pada kelas eksperimen adalah siswa kelas XI MIPA 2 yang menggunakan media leaflet berbasis kode QR, sedangkan kelas kontrol adalah siswa kelas XI MIPA 4 yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi wawancara, angket, dan tes. Wawancara digunakan untuk memperoleh data awal terkait kondisi pembelajaran. Angket digunakan untuk mengukur kepraktisan media serta motivasi belajar siswa. Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa melalui *pretest* dan *posttest*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif. Analisis kevalidan dilakukan dengan menghitung persentase skor dari validator. Analisis kepraktisan diperoleh dari persentase respon siswa. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji normalitas dengan pengujian *Kolmogorof-Smirnov*, uji homogenitas dengan pengujian *Levene's Test*, serta analisis keefektifan dilakukan melalui uji *T-test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dan motivasi belajar antara kelas eksperimen dan kontrol, serta uji *MANOVA* untuk melihat pengaruh media secara simultan. Selain itu, digunakan analisis *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 1. Kriteria Hasil Uji Validitas Leaflet Berbasis Kode QR

Presentase	Keterangan
81%-100%	Sangat Valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Kurang Valid
21%-40%	Tidak Valid
0%-20%	Sangat Tidak Valid

Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan tingkat kevalidan media *leaflet* berbasis kode QR berdasarkan hasil penilaian validator. Semakin tinggi persentase yang diperoleh, maka semakin baik tingkat kelayakan media untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 2. Kriteria Hasil Uji Kepraktisan Leaflet Berbasis Kode QR

Presentase	Keterangan
81%-100%	Sangat Praktis
61%-80%	Praktis
41%-60%	Kurang Praktis
21%-40%	Tidak Praktis
0%-20%	Sangat Tidak Praktis

Berdasarkan tabel 2. Kriteria tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media *leaflet* berbasis kode QR berdasarkan respons pengguna, baik guru maupun siswa. Semakin tinggi persentase yang diperoleh, maka semakin mudah, menarik, dan efektif media digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Tabel 3. Kategori *N gain*

Presentase	Keterangan
<40	Sangat Tidak Efektif
40-55	Tidak Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Sangat Efektif

Berdasarkan tabel 3. Kategori *N-gain* digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas media pembelajaran berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa dari nilai *pretest* dan *posttest*. Semakin tinggi nilai *N-gain* yang diperoleh, maka semakin besar peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran.

Hasil

Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian (*define*), dilakukan analisis awal yang meliputi analisis kurikulum, kondisi pembelajaran, serta kebutuhan siswa dan guru sebagai dasar pengembangan produk. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka dengan pendekatan *deep learning* yang menekankan pemahaman konsep secara mendalam, keterlibatan aktif siswa, serta pembelajaran yang bermakna. Namun, berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi, pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku paket sebagai sumber utama sehingga kurang variatif dan belum sepenuhnya mendukung pembelajaran yang interaktif. Guru juga menyampaikan bahwa materi struktur dan fungsi sel merupakan materi yang paling sulit dipahami siswa karena bersifat abstrak, kompleks, dan membutuhkan visualisasi yang jelas.

Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar serta kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa cenderung kurang tertarik terhadap bahan ajar yang digunakan karena penyajian materi yang terlalu padat, minim visualisasi, dan kurang interaktif. Siswa lebih membutuhkan bahan ajar yang ringkas, menarik secara visual, serta terintegrasi dengan media digital agar lebih mudah dipahami. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diperlukan inovasi bahan ajar yang mampu menggabungkan media cetak dan digital, salah satunya melalui pengembangan *leaflet* berbasis kode QR sebagai solusi untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Tahap Perancangan (design)

Tahap perancangan (*design*), peneliti menyusun konsep awal pengembangan *leaflet* berbasis kode QR sebagai produk yang akan dihasilkan. Kegiatan ini diawali dengan penyusunan *storyboard* yang menggambarkan alur penyajian materi, sistematika isi, serta tata letak *leaflet* agar tersusun secara runtut, singkat, dan mudah dipahami oleh siswa. Desain *leaflet* dirancang menggunakan aplikasi *Canva Pro* dengan memperhatikan unsur visual seperti pemilihan warna, penggunaan gambar, serta ilustrasi yang menarik guna meningkatkan minat belajar sekaligus membantu menjelaskan konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, pada tahap ini dilengkapi kode QR yang terhubung dengan platform *Google Sites* sebagai sumber belajar tambahan. Kode QR dihubungkan web yang berisi berbagai materi pendukung seperti animasi sel, video pembelajaran, penjelasan lanjutan, serta latihan soal yang dapat diakses secara fleksibel oleh siswa. Dengan demikian, tahap perancangan ini menghasilkan rancangan produk yang siap untuk dikembangkan lebih lanjut.

Tahap Pengembangan (development)

Hasil pengembangan ini yaitu sebuah produk *leaflet* berbasis kode QR yang divalidasi oleh tiga validator ahli. Kegiatan validasi ini bertujuan untuk menilai kualitas produk pengembangan dari aspek kelayakan penyajian materi, kesesuaian isi, tampilan media, serta kemampuan media dalam meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa. Validator yang terlibat terdiri atas satu ahli materi, satu ahli media, dan satu guru mata pelajaran biologi sebagai praktisi pembelajaran. Validator ahli materi adalah Ibu Desi Kartikasari, M.Si., dosen tetap Tadris Biologi UIN Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung. Validator ahli media adalah Bapak Nanang Purwanto, M.Pd., dosen tetap yang menilai aspek desain dan tampilan media. Sementara itu, validator praktisi adalah Aning Mike Susanti, S.Pd., selaku guru mata pelajaran Biologi kelas XI SMAN 1 Sutojayan Blitar. Adapun hasil persentase dari para validator sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Presentase Validasi Produk

Validasi Ahli	Nilai	Kategori
Ahli Materi	98,6%	Sangat Valid
Ahli Media	88%	Sangat Valid
Guru Mata Pelajaran	97,3%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4. Selain validasi produk, instrumen tes *pretest* dan *posttest* juga melalui tahap validasi sebelum digunakan dalam penelitian. Validasi instrumen dilakukan oleh validator ahli materi, yaitu Ibu Desi Kartikasari, M.Si., untuk menilai kesesuaian soal dengan indikator pembelajaran, kompetensi yang diukur, kejelasan butir soal, serta ketepatan penggunaan bahasa. Berdasarkan hasil validasi, instrumen tes memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh butir soal telah sesuai dengan materi struktur dan fungsi sel, menggunakan bahasa yang komunikatif, serta layak digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Validator juga menyimpulkan bahwa instrumen *pretest* dan *posttest* layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi.

Berdasarkan hasil penilaian dari para validator, *leaflet* berbasis kode QR yang dikembangkan menunjukkan tingkat kevalidan yang sangat tinggi. Validasi dilakukan oleh dosen Program Studi Tadris Biologi yang berperan sebagai ahli materi dan ahli media, serta divalidasi oleh guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Sutojayan. Hasil penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 98,6% dengan kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa isi materi telah sesuai dengan konsep keilmuan, tersusun sistematis, dan mudah dipahami oleh siswa. Sementara itu, hasil penilaian dari ahli media memperoleh persentase sebesar 88% dengan kategori sangat valid, yang menandakan bahwa aspek tampilan dan desain media sudah baik.

Adapun revisi yang diberikan oleh ahli media bersifat minor, yaitu perbaikan pada penempatan judul utama agar berada di bagian atas, penyesuaian tata letak pertanyaan, serta memperbesar margin agar tampilan lebih rapi dan nyaman dibaca. Selain itu, penilaian dari guru mata pelajaran biologi memperoleh persentase sebesar 97,3% dengan kategori sangat valid, yang menunjukkan bahwa media sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di kelas. Dengan demikian, *leaflet* berbasis kode QR dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran setelah dilakukan perbaikan sesuai saran validator.

Tabel 5. Produk Sebelum & Sesudah Revisi

Produk Sebelum Revisi	Produk Setelah Revisi
	
	

Berdasarkan tabel 5. Diketahui bahwa setelah melalui proses validasi oleh para ahli, produk *leaflet* berbasis kode QR kemudian direvisi berdasarkan saran dan masukan yang diberikan. Revisi dilakukan terutama pada aspek media, yaitu penempatan judul utama yang disesuaikan agar berada di bagian atas, penataan ulang letak pertanyaan agar lebih sistematis, serta penyesuaian margin agar tampilan lebih rapi dan nyaman dibaca. Perbaikan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas tampilan dan keterbacaan media tanpa mengubah substansi materi yang telah dinyatakan sangat valid. Setelah dilakukan revisi, produk dinyatakan lebih optimal dan siap digunakan pada tahap implementasi dalam pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Presentase Validasi Produk

Aspek/Indikator	Presentase	Kriteria
Penyajian Materi	92%	Sangat Praktis
Tata Bahasa	91%	Sangat Praktis
Tampilan	93%	Sangat Praktis
Keterarikan	92%	Sangat Praktis
Rata-rata	92%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 6. Diketahui bahwa hasil angket respon yang diisi oleh 36 siswa, *leaflet* berbasis kode QR yang dikembangkan memperoleh rata-rata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat praktis. Secara rinci, aspek penyajian materi memperoleh nilai 92%, aspek tata bahasa 91%, aspek tampilan 93%, dan aspek ketertarikan sebesar 92%. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mudah dipahami, memiliki tampilan yang menarik, serta mampu meningkatkan minat siswa dalam pembelajaran. Selain itu, integrasi kode QR juga memudahkan siswa dalam mengakses materi tambahan secara interaktif.

Tahap Penyebaran (*disseminate*)

Tahap *disseminate*, peneliti melakukan uji coba melalui *pre-test* dan *post-test* serta menyebarkan angket motivasi belajar pada siswa kelas XI-2 sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas XI-4 dijadikan sebagai kelas kontrol dengan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah. Tahap ini bertujuan untuk mengukur pengaruh dan efektivitas bahan ajar yang dikembangkan dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test*, sehingga dapat diketahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 7. Hasil Uji N Gain

Kelompok	N	Rata-rata pretest	Rata-rata posttest	N Gain	Kategori
Kontrol	36	54,9	68,3	41.78	Kurang Efektif
Eksperimen	36	54,8	80,08	56.36	Cukup Efektif

Berdasarkan tabel 7. Hasil perhitungan *N-gain* menunjukkan adanya perbedaan efektivitas yang nyata antara kedua metode pembelajaran. Kelompok kontrol mencatatkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 54,9 dan *posttest* 68,3 dengan skor *N-gain* 41,78, yang masuk dalam kategori kurang efektif. Sementara itu, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih unggul dengan rata-rata *pretest* 54,8 menjadi 80,08 pada *posttest* serta perolehan skor *N-gain* sebesar 56,36 yang termasuk kategori cukup efektif. Perbedaan peningkatan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Motivasi dan Hasil Belajar

Variabel	Kelompok	N	Sig. (p)	Kriteria	Kesimpulan
Hasil Belajar	Kelas Kontrol	36	0,083	$p > 0,05$	Normal
Hasil Belajar	Kelas Eksperimen	36	0,200	$p > 0,05$	Normal
Motivasi	Kelas Kontrol	36	0,064	$p > 0,05$	Normal
Motivasi	Kelas Eksperimen	36	0,079	$p > 0,05$	Normal

Berdasarkan Tabel 8, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh data pada variabel hasil belajar dan motivasi, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Nilai Sig. hasil belajar pada kelas kontrol sebesar 0,083 dan kelas eksperimen sebesar 0,200, sedangkan nilai Sig. motivasi pada kelas kontrol sebesar 0,064 dan kelas eksperimen sebesar 0,079. Dengan demikian, data hasil belajar dan motivasi dinyatakan berdistribusi normal sehingga layak untuk dilanjutkan ke tahap pengujian statistik berikutnya.

Tabel 9. Hasil Uji Homogenitas Motivasi dan Hasil Belajar

Variabel	F	Sig. (p)	Kriteria	Kesimpulan
Hasil Belajar	3,575	0,063	$p > 0,05$	Homogen
Motivasi	0,342	0,560	$p > 0,05$	Homogen

Berdasarkan temuan statistik, data untuk variabel hasil belajar dan motivasi telah dinyatakan layak untuk pengujian lebih lanjut. Melalui uji normalitas, terbukti bahwa sebaran data pada kelas kontrol maupun eksperimen memiliki distribusi yang normal, nilai signifikansi (p) yang diperoleh di atas 0,05 (Kadir, 2017). Selain itu, pengujian homogenitas varians juga menunjukkan hasil yang positif, di mana variabel hasil belajar (Sig. 0,063) dan motivasi (Sig. 0,560) keduanya berada di atas nilai ambang 0,05, sehingga data tersebut dikategorikan homogen (Istighfarini et al., 2022).

Tabel 10. Hasil Uji T test Motivasi dan Hasil Belajar

Variabel	Rata-rata	SD	t-hitung	Sig. (p)	Kesimpulan
Hasil Belajar	41.78	13.834	3,562	0,001	Ada Pengaruh Signifikan
Motivasi	65.86	1.791	13,372	0,000	Ada Pengaruh Signifikan

Berdasarkan tabel 10. Hasil analisis melalui uji T menunjukkan adanya dampak yang nyata terhadap kedua variabel yang diukur. Variabel hasil belajar mencatatkan nilai signifikansi sebesar 0, sedangkan variabel motivasi menunjukkan nilai signifikansi 0,000. Karena perolehan nilai Sig. (p) tersebut lebih kecil dari taraf 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada hasil belajar maupun motivasi siswa.

Tabel 11. Hasil Uji MANOVA

Efek	Signifikan
<i>Pillai's Trace</i>	0,000
<i>Wilks' Lambda</i>	0,000
<i>Hotelling's Trace</i>	0,000
<i>Roy's Largest Root</i>	0,000

Berdasarkan tabel 11. Pengujian hipotesis secara simultan dilakukan menggunakan analisis MANOVA untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel-variabel yang diukur. Berdasarkan tabel uji multivariat, seluruh parameter yang meliputi *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, hingga *Roy's Largest Root* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut di bawah ambang batas 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan dari penggunaan *leaflet* berbasis kode QR terhadap hasil belajar dan motivasi siswa secara bersama-sama.

Pembahasan

Pengembangan *leaflet* berbasis kode QR pada materi struktur sel dilakukan menggunakan model 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada tahap pendefinisian, hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi penggunaan buku paket sehingga kurang variatif dan belum optimal dalam membantu siswa memahami materi yang bersifat abstrak. Hal ini tercermin dari rata-rata nilai siswa di bawah KKM (70), dengan sekitar 65% siswa belum mencapai ketuntasan. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep, karena media visual terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak dan hasil belajar peserta didik (Indah & Fadilah, 2024).

Berdasarkan analisis kebutuhan, peserta didik cenderung menginginkan media yang menarik, ringkas, dan mudah diakses. Oleh karena itu, dikembangkan *leaflet* berbasis kode QR yang mengintegrasikan tampilan visual dengan akses digital interaktif. Integrasi teknologi ini memungkinkan peserta didik mengakses materi tambahan seperti gambar, animasi, dan video secara praktis. Hal ini sejalan dengan teori *multimedia learning* yang menyatakan bahwa kombinasi teks dan visual mampu meningkatkan pemahaman karena melibatkan lebih dari satu

saluran kognitif. Selain itu, pemanfaatan kode QR dalam pembelajaran juga dinilai efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar peserta didik (Astrid et al., 2020). Pemanfaatan teknologi dalam penyampaian materi dapat meningkatkan minat serta hasil belajar siswa (Nalasari et al., 2021).

Tahap pengembangan, hasil validasi menunjukkan bahwa media memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi, dengan persentase 98,6% dari ahli materi, 88% dari ahli media, dan 97,3% dari guru biologi, serta 100% untuk instrumen tes. Hal ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria valid, sebagaimana dinyatakan bahwa suatu produk pembelajaran dinyatakan layak apabila telah melalui proses validasi oleh para ahli (Sugiyono, 2017). Kepraktisan berpacu pada kondisi media pembelajaran yang dikembangkan mudah digunakan oleh peserta didik maupun guru, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, menarik, dan menyenangkan serta mampu meningkatkan minat belajar peserta didik (Riva'i et al., 2020). Selanjutnya, hasil uji kepraktisan menunjukkan rata-rata persentase sebesar 92% dengan kategori sangat praktis. Temuan ini menunjukkan bahwa media mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sejalan dengan pendapat bahwa kepraktisan media ditentukan oleh kemudahan penggunaan serta kebermanfaatannya dalam proses pembelajaran.

Keefektifan media ditinjau dari hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik. Hasil *pretest* menunjukkan kemampuan awal yang relatif sama antara kelas kontrol (54,9) dan eksperimen (54,8). Setelah perlakuan, nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol meningkat menjadi 68,3, sedangkan kelas eksperimen meningkat lebih tinggi menjadi 80,08. Analisis *N-gain* menunjukkan kelas kontrol sebesar 41,78 (tidak efektif) dan kelas eksperimen sebesar 56,36 (cukup efektif). Hasil uji *t* menunjukkan nilai signifikansi 0,001 ($<0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelas. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan *leaflet* berbasis kode QR dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Febriani et al., 2021).

Aspek motivasi belajar, rata-rata kelas kontrol sebesar 65,86 dan kelas eksperimen sebesar 71,22. Hasil uji *t* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas. Hal ini memperkuat bahwa penggunaan media yang menarik dan interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap hasil belajar. Selain itu, hasil uji MANOVA dengan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$) menunjukkan bahwa media berpengaruh secara simultan terhadap hasil belajar dan motivasi belajar.

Tahap *disseminate*, hasil penelitian dan produk *leaflet* berbasis kode QR disebarluaskan kepada guru biologi di SMAN 1 Sutojayan Blitar sebagai bahan pendukung pembelajaran pada materi struktur dan fungsi sel. Selain itu, media juga diperkenalkan kepada peserta didik sebagai alternatif sumber belajar yang dapat digunakan secara mandiri baik di dalam maupun di luar kelas. Proses diseminasi dilakukan melalui penyampaian hasil penelitian kepada pihak sekolah dan guru mata pelajaran biologi agar media yang dikembangkan dapat dimanfaatkan secara lebih luas dalam kegiatan pembelajaran.

Secara keseluruhan, peningkatan hasil dan motivasi belajar ini dipengaruhi oleh karakteristik media yang memadukan unsur visual dan digital, sehingga mampu meningkatkan perhatian, keterlibatan, serta pemahaman peserta didik terhadap materi yang kompleks. Dengan demikian, *leaflet* berbasis kode QR yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif, serta relevan digunakan dalam pembelajaran biologi yang menuntut pemahaman konsep secara mendalam dan kontekstual.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengembangan media pembelajaran *leaflet* berbasis kode QR pada materi struktur dan fungsi sel menggunakan model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) berhasil memenuhi tujuan penelitian, yaitu menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif. Hasil validasi menunjukkan tingkat kevalidan yang sangat tinggi dengan persentase 98,6% (ahli materi), 88% (ahli media), dan 97,3% (guru biologi). Kepraktisan media juga tergolong sangat tinggi dengan rata-rata persentase 92%. Dari aspek keefektifan, terjadi peningkatan hasil belajar yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 80,08 dibandingkan kelas kontrol 68,3, serta nilai *N-gain* sebesar 56,36 (cukup efektif) pada kelas eksperimen dan 41,78 (kurang efektif) pada kelas kontrol. Selain itu, hasil uji statistik menunjukkan nilai signifikansi *t-test* sebesar 0,001 untuk hasil belajar dan 0,000 untuk motivasi, serta uji *MANOVA* sebesar 0,000 ($<0,05$), yang mengindikasikan adanya pengaruh signifikan baik secara parsial maupun simultan. Temuan ini mengonfirmasi bahwa penggunaan *leaflet* berbasis kode QR berimplikasi positif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa, serta dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang inovatif dan interaktif dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi. Media ini juga memberikan kemudahan akses terhadap sumber belajar tambahan secara fleksibel sehingga mendukung pembelajaran mandiri siswa.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ruang lingkup subjek yang hanya melibatkan satu sekolah serta materi yang terbatas pada struktur dan fungsi sel. Oleh karena itu, disarankan bagi penelitian selanjutnya untuk menguji penggunaan media ini pada materi lain, jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengombinasikannya dengan model pembelajaran lain atau teknologi yang lebih beragam agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif dan generalisasi yang lebih luas.

Acknowledgment

-

Reference

- Astrid, F., Indrawan, R., & Kariadinata, R. (2020). Efektivitas teknik evaluasi pembelajaran menggunakan aplikasi QR Code terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis dan kemandirian belajar siswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.23969/pjme.v9i1.2705>
- Avania, W. F., & Sholikhah, N. (2021). Pengembangan media pembelajaran audio visual dengan pendekatan contextual teaching learning (CTL) untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5). <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.885>
- Dillu, A., Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2025). Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Model Pembelajaran Kooperatif Type Numbered Head Together Berbantuan Media Booklet dilengkapi Couple Card (Studi Kasus: Siswa Kelas X IPA SMAK Santo Yosep Pekerja Manola). *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(1), 342–351. <https://doi.org/10.54065/pelita.5.1.2025.803>
- Fenia, M., & Busyairi. (2020). Analisis pola asuh orang tua, penggunaan gadget, dan motivasi belajar siswa kelas V. *Joyful Learning Journal*, 8(2). <https://doi.org/10.15294/jlj.v8i2.28981>

- Haliza, S. N., Mujiwati, E. S., & Hunaifi, A. A. (2023). Penggunaan bahan ajar leaflet berbasis QR code dan Google Sites pada materi organ pernapasan manusia dan hewan. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(2), 91–100. <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i2.129>
- Indah, R. A., & Fadilah, M. (2024). Pengaruh media pembelajaran literasi visual terhadap hasil belajar biologi siswa SMA: Literature review. *Biodik*, 10(2), 188–198. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33803>
- Istighfarini, M. D., Supeno, S., & Ridlo, Z. R. (2022). Pengaruh media aplikasi berbasis Android terhadap literasi sains dan hasil belajar IPA siswa SMP. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(1), 61–70. <https://doi.org/10.24929/lensa.v12i1.221>
- Kadir, H. (2019). *Statistika terapan: Konsep, contoh dan analisis data dengan program SPSS/Lisrel dalam penelitian*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis model-model pembelajaran. *Fondatia*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Kusuma, D. N. S. C., & Oktavianti, R. (2020). Penggunaan aplikasi media sosial berbasis audio visual dalam membentuk konsep diri (studi kasus aplikasi TikTok). *Koneksi*, 4(2), 372–379. <https://doi.org/10.24912/kn.v4i2.8214>
- Musthofa, N. A., Mutrofin, S., & Murtadho, M. A. (2016). Implementasi quick response (QR) code pada aplikasi validasi dokumen menggunakan perancangan unified modelling language (UML). *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 10(1). <https://doi.org/10.35457/antivirus.v10i1.87>
- Nalasari, K. A., Suarni, N. K., & Wibawa, I. M. C. (2021). Pengembangan bahan ajar berbasis web Google Sites pada tema 9 subtema pemanfaatan kekayaan alam di Indonesia untuk siswa kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, 11(2), 135–146. https://doi.org/10.23887/jurnal_tp.v11i2.658
- Pradesa, K., Mintawati, H., Albert, J., Sipayung, I., & Verianti, G. (2024). Analisis peran pendidikan dalam meningkatkan kualitas dan keterampilan sumber daya manusia di Indonesia: Kajian literatur. *Vocational: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 4(1), 35–41. <https://doi.org/10.51878/vocational.v4i1.3941>
- Puspitasari, N. L. P. D., Kristiantari, M. G. R., & Asri, I. G. A. A. S. (2018). Korelasi pola asuh orang tua dengan disiplin belajar siswa kelas VI SD. *Mimbar Ilmu*, 23(1). <https://doi.org/10.23887/mi.v23i1.16404>
- Rahmi, F., Iltavia, I., & Zarista, R. H. (2021). Efektivitas pembelajaran berorientasi matematika realistik untuk membangun pemahaman relasional pada materi peluang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2869–2877. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.673>
- Riva'i, Z., Ayuningtyas, N., & Dhany, A. F. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis aplikasi Android pada materi himpunan kelas. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2277>
- Sipayung, C. C., Amanda, E., Gultom, R. A. B., Nasution, R. S. A., Arwita, W., & Mukra, R. (2026). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dalam mendukung pembelajaran biologi di SMA Negeri 18 Medan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(01), 211–223. <https://doi.org/10.23969/jp.v11i01.44009>

- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sujono, H. (2021). Mengembangkan penggunaan media pembelajaran audio visual dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Ta'dib: Jurnal Pendidikan Islam dan Isu-Isu Sosial*, 20(1), 25–42. <https://doi.org/10.37216/tadib.v20i1.538>
- Vebriyanti, R., Mujiwati, E. S., & Sahari, S. (2021). *Pengembangan bahan ajar leaflet berbasis QR code untuk materi organ peredaran darah dan fungsinya pada hewan dan manusia siswa kelas V sekolah dasar*. Dalam Prosiding SEMDIKJAR (Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran) (Vol. 4, hlm. 566–577). <https://doi.org/10.29407/bb781698>
- Wahyuni, W., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Kajian pemanfaatan media pembelajaran leaflet terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, 5(1), 35–41. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v5i1.1009>
- Watie, R. H., Riskawati, R., & Baharuddin, H. (2023). Meningkatkan Kemampuan Kognitif IPA Siswa pada Materi Panas dan Perpindahannya Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.54065/pelita.3.1.2023.205>