



Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis *Qr Code* di SMAN Karang Jaya

Selvia Octaline^{1*}, Ivoni Susanti¹, Mareta Widiya¹

¹ Program Studi S-1 Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Silampari, Indonesia

*Email: maretawidiya@gmail.com

Info Artikel

Diterima: 06 Juni 2023
Direvisi: 03 Agustus 2023
Diterbitkan: 30 November 2023

Keywords:

Pengembangan, Petunjuk Praktikum, *QR Code*.

Abstrak

Petunjuk praktikum merupakan media yang memberikan tuntunan dan bantuan kepada instruktur pada saat menyiapkan pembelajaran. *QR Code* merupakan sebuah gambar dua dimensi yang menyajikan sebuah data, terutama data berbentuk teks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* di SMA. Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) dengan model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 10 langkah, namun dimodifikasi menjadi 5 tahapan karena menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian pengembangan adapun 5 langkahnya yaitu studi pendahuluan, merencanakan penelitian, pengembangan desain, uji coba lapangan awal terbatas, revisi hasil uji lapangan. Hasil penelitian menunjukkan persentase yang diperoleh dari ahli media 85,42%, ahli bahasa 81,67%, ahli materi 93,18%, dan uji keterbacaan oleh siswa adalah 92,78% yang menunjukkan bahwa petunjuk praktikum berbasis *QR Code* yang dikembangkan sangat valid dan tidak perlu direvisi.

© 2023 Selvia Octaline. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

PENDAHULUAN

Menurut Prayitno (2017:32) petunjuk praktikum ialah media penting yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum adalah sumber yang berisi materi praktikum, kata pengantar, daftar isi, tata cara penggunaan media, pengenalan alat-alat praktikum, prosedur kerja, evaluasi, format penyusunan laporan praktikum, daftar pustaka, glosarium, dan riwayat penyusun yang dikemas dalam bentuk *QR Code*. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan di SMAN Karang Jaya, didapatkan bahwa guru belum pernah melaksanakan praktikum mikroba dan menggunakan media *QR Code* dalam petunjuk praktikum. Tetapi, di dalam petunjuk praktikum guru cenderung menggunakan cara lama yaitu berdasarkan LKPD dan menggunakan metode ceramah. Petunjuk praktikum berbasis *QR Code* memuat file gambar, video dan data sehingga akan menghasilkan petunjuk praktikum yang lengkap serta memanfaatkan teknologi yang sejalan dengan tuntutan keterampilan abad 21 yaitu pembelajaran yang mampu memahami teknologi informasi dan komunikasi (Darmadi, 2019:68). Sehingga dapat memberikan kontribusi dan transformasi dalam pendidikan (Arifin & Ekayati, 2019:68).

QR Code merupakan sebuah gambar dua dimensi yang menyajikan sebuah data, terutama data berbentuk teks (Murtisari (2020:4). *QR Code* memiliki fungsi utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh generator *QR* (quick response atau respon cepat), sehingga informasi dan respon dapat tersampaikan dengan cepat pula. Keunggulan dari *QR Code* adalah mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal. Oleh karena itu, *QR Code* dapat menampung informasi yang lebih banyak dibandingkan dengan barcode satu dimensi. Saat ini, untuk penggunaan *QR Code* telah banyak diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *QR Code Reader* dan *QR Code Generator*, sehingga seseorang akan sangat mudah untuk membuat informasi dalam bentuk *QR Code* dan mendapatkan informasi yang ingin diketahui hanya dengan melakukan proses pemindaian data melalui smartphone.

QR Code dapat menyimpan semua jenis data, seperti data angka, alphanumerik, biner, kanji atau kana yang mampu menampung jumlah data sekitar 7.089 karakter numerik. Tidak hanya itu *QR Code* juga dapat terbaca dari segala arah (360°) karena pembacaan kode matriks menggunakan sensor kamera CCD (*Charge Coupled Device*) dimana data akan memindai baris per baris dari citra yang ditangkap dan kemudian disimpan dalam memori, serta *QR Code* juga tahan terhadap kerusakan, sebab *QR Code* mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30% tergantung dengan ukuran dan versinya. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol *QR Code* kotor ataupun rusak, data yang tersimpan tetap dapat disimpan dan dibaca. Tiga tanda berbentuk persegi ditiga sudut memiliki fungsi agar simbol dapat dibaca dengan hasil yang sama dari sudut manapun (Ardhianto, dkk. 2015:108).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) yang merupakan metode penelitian yang bertujuan mencari, menemukan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan produk sampai dihasilkannya suatu produk yang terstandarisasi sesuai dengan kriteria dan indikator yang ditetapkan (Yuberti, 2014:3) dengan model pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 10 langkah, namun dimodifikasi menjadi 5 tahapan karena menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian pengembangan. Adapun 5 langkah nya yaitu studi pendahuluan, merencanakan penelitian, pengembangan desain, uji coba lapangan awal terbatas, revisi hasil uji lapangan (Fathoni, 2018:223). Populasi pada penelitian ini merupakan siswa kelas XI IPA di SMAN Karang Jaya. Sampel penelitian menggunakan *probability sampling* yang merupakan teknik sampling dimana setiap anggota populasi mendapatkan peluang yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel. Pengambilan sampel menggunakan *Simple Random Sampling* yang merupakan pengambilan sampel dari anggota populasi dengan menggunakan pengacakan tanpa memperhatikan strata dalam anggota populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini hanya berjumlah 10 orang siswa karena hanya uji coba pada kelompok kecil. Data yang akan dikumpulkan yaitu data hasil pengembangan petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum berbasis *QR Code* akan divalidasi oleh beberapa ahli yaitu ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media dengan kriteria latar belakang pendidikan, ahli dibidangnya (ahli materi, ahli media, ahli bahasa) dan telah memiliki pengalaman memvalidasi sebelumnya (Syahmaidi, 2015:93). Teknik pengumpulan data menggunakan data deskriptif kualitatif dan data deskriptif kuantitatif. Data deskriptif kualitatif yang diperoleh dari kritik dan saran dari validator. Kriteria validator yaitu berpengalaman dalam pembimbingan kegiatan praktikum, menguasai materi sudah mahir mengoperasikan aplikasi android (Rokhim, 2020:216). Responden uji coba siswa dan data deskriptif kuantitatif diperoleh dari hasil data validasi yaitu dari validator dan data uji coba siswa dengan menjelaskan persentase. Teknik analisis data yang digunakan yaitu dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data hasil kualitatif yang berupa tanggapan, kritik dan saran perbaikan. Analisis data dijadikan acuan untuk merevisi produk.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi dan angket. Lembar validasi untuk melihat hasil pengembangan petunjuk praktikum menurut ahli. Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden dengan maksud agar orang yang diberikan tersebut bersedia memberikan tanggapan guna memperoleh informasi tentang diri responden atau hal-hal lain yang diketahui responden (Arikunto, 2016:102). Angket menggunakan format empat poin dari skala likert yang berupa ceklist. Jawaban dari setiap butir instrumen pengembangan mempunyai gradasi dari sangat tidak baik, tidak baik, baik, dan sangat baik (Zunaidah, 2016:22). Data uji coba lapangan menggunakan deskriptif

kuantitatif yang diperoleh dari hasil data validasi, validator dan data uji coba dengan menjelaskan persentase penilaian. Data ini menggambarkan aspek keterbacaan petunjuk praktikum berbasis *QR Code*. Aspek yang diukur meliputi cakupan materi, penyajian, kebahasaan, dan desain grafis. Kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus persentase (Prayitno, 2017:33) sebagai berikut:

$$P = \frac{x}{xi} \times 100\% \quad \text{dan} \quad P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Nilai kevalidan dalam bentuk persentase
- x : Jumlah skor responden dalam satu item
- xi : Jumlah skor ideal dalam satu item
- $\sum x$: Jumlah skor keseluruhan jawaban per item
- $\sum xi$: Jumlah total skor maksimal per item
- 100% : Konstanta

Data hasil penilaian petunjuk praktikum berbasis *QR Code* dianalisis kemudian pemberian makna dan pengambilan keputusan tentang kualitas produk sesuai dengan Tabel 1 tentang kriteria tingkat validitas .

Tabel 1.

Kriteria Pengambilan Keputusan Revisi Petunjuk Praktikum Berbasis *QR Code*.

Skala Nilai	Kualifikasi	Keputusan Uji
81-100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
61-80	Valid	Tidak perlu direvisi
41-60	Cukup valid	Direvisi
21-40	Kurang valid	Direvisi
0-21	Sangat tidak valid	Direvisi

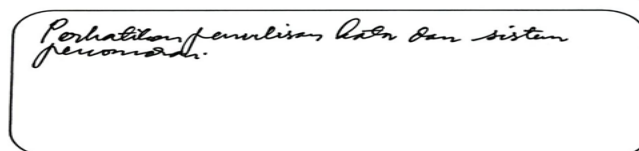
(Sumber: Prayitno & Hidayat, 2017:88)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Hasil Uji Coba Ahli Bahasa

Hasil pengembangan validasi bahasa dalam pengembangan petunjuk praktikum ini memperoleh data yang berupa penilaian, serta kritik dan saran terhadap kaidah kebahasaan yang benar. Validasi bahasa dalam pengembangan petunjuk praktikum ini memperoleh data yang berupa penilaian, serta kritik dan saran terhadap kaidah kebahasaan yang benar. Hasil penilaian ahli bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.6. Adapun validator bahasa dalam pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* ini ialah Dosen Bahasa Indonesia Universitas PGRI Silampari yang ahli dalam bahasa dan sebelumnya sudah pernah memvalidasi.

Catatan/Saran:



Lubuklinggau, 9 Mei 2023

Ahli Bahasa

Dr. M. Syahrin Effendi, M.Pd.

NIDN.0015086402

Gambar 1. Saran dari validator bahasa.

Tabel 2.Hasil Penilaian Ahli Bahasa Terhadap Petunjuk Praktikum Berbasis *QR Code*.

No	Kriteria yang Dinilai	Skor Responden/Skor Ideal	P (%)	Kategori	Keputusan Uji
1	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	4/4	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
2	Kemampuan memotivasi	3/4	75	Valid	Tidak perlu direvisi
3	Kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar	25/32	78,12	Valid	Tidak perlu direvisi
4	Penggunaan istilah simbol/lambang	8/8	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
5	Keterbacaan	9/12	75	Valid	Tidak perlu direvisi
Jumlah Poin		49/60	81,67		

Persentase dari hasil penilaian ahli bahasa yaitu 81,67%. Selain skor yang diberikan oleh ahli bahasa, ada beberapa catatan/saran yang terkait dengan perbaikan dari petunjuk praktikum berbasis *QR Code* yaitu: 1) Penulisan huruf kapital diawal paragraf, 2) perbaiki sistem penomoran.

2. Data Hasil Uji Coba Ahli Materi

Validasi ahli materi bertujuan untuk memperoleh data yang berupa ketepatan dan kesesuaian materi. Hasil penilaian dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3. Validasi ahli materi pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* ini merupakan Dosen Pendidikan Biologi Universitas PGRI Silampari yang ahli pada materi mikrobiologi. Persentase yang diperoleh dari validator ahli materi adalah 93,18% sehingga petunjuk praktikum berbasis *QR Code* sangat valid dan tidak perlu direvisi. Selain skor yang diberikan oleh ahli materi, ada beberapa catatan/saran yang terkait dengan perbaikan dari petunjuk praktikum berbasis *QR Code* yaitu: 1) penulisan bahasa asing, 2) tanda baca, 3) penulisan kata typo.

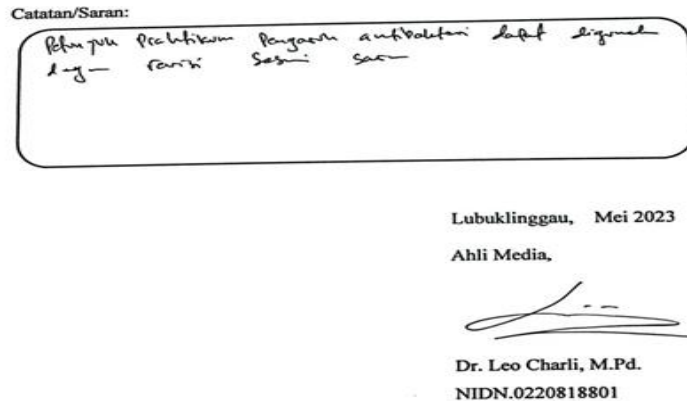
Tabel 3.Hasil Penilaian Ahli Materi Terhadap Petunjuk Praktikum Berbasis *QR Code*.

No	Kriteria yang dinilai	Skor responden/skor ideal	P (%)	Kategori	Keputusan Uji
1	Cakupan materi	18/20	90	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
2	Keakuratan materi	8/8	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
3	Kemutakhiran materi	3/4	75	Valid	Tidak perlu direvisi
4	Wawasan	4/4	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
5	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	4/4	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
6	Penggunaan istilah	4/4	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
Jumlah Poin		41/44	93,18		

3. Data Hasil Uji Coba Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk menilai desain, tipografi, serta ilustrasi yang dikembangkan secara menyeluruh. Validasi ahli media pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* ini merupakan dosen Universitas PGRI Silampari yang ahli dalam menilai desain, tipografi serta ilustrasi yang dikembangkan secara menyeluruh. Hasil penilaian dari ahli media dapat dilihat pada Tabel 4. Persentase yang diperoleh dari validator ahli media adalah 85,42% sehingga petunjuk praktikum berbasis *QR Code* sangat valid dan tidak perlu direvisi. Selain skor yang diberikan oleh ahli media, ada beberapa catatan/saran yang terkait dengan perbaikan dari petunjuk praktikum berbasis *QR Code* yaitu: 1) menambahkan *QR Code* di cover tentang isi dari petunjuk praktikum, 2) menambahkan *QR Code* di tiap praktikum yang berisi video

tentang prosedur dari kegiatan masing-masing praktikum, 3) menambahkan gambar yang lebih ramai di header dan footer.



Gambar 2. Hasil saran dari validator media.

Tabel 4.

Hasil Penilaian Ahli Media Terhadap Petunjuk Praktikum Berbasis *QR Code*.

No	Kriteria yang dinilai	Skor responden/ skor ideal	P (%)	Kualifikasi	Keputusan Uji
1	Desain kartu <i>QR Code</i>	8/8	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
2	Tipografi kartu <i>QR Code</i>	6/8	75	Valid	Tidak perlu direvisi
3	Ilustrasi sampul	4/4	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
4	Desain isi	9/12	75	Valid	Tidak perlu direvisi
5	Tipografi Isi	8/8	100	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
6	Kualitas dan Tampilan Media	6/8	75	Valid	
Jumlah		41/48	85,42		

4. Data Hasil Uji Coba Keterbacaan Siswa

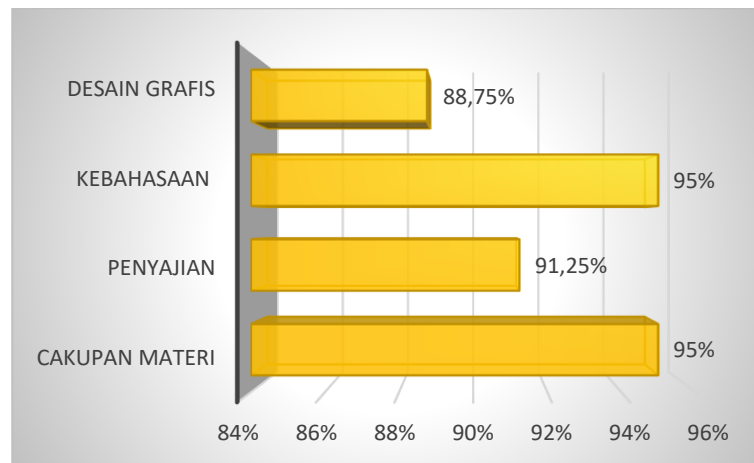
Uji coba keterbacaan bertujuan untuk mendapatkan data yang berupa pendapat dan penilaian terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code*. Adapun hasil uji coba seluruh angket keterbacaan siswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5.

Hasil Penilaian Angket Siswa.

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh/ skor maksimal	P (%)	N	Kategori	Keputusan uji
1	Cakupan Materi	152/160	95%	10	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
2	Penyajian	73/80	91,25%	10	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
3	Kebahasaan	38/40	95%	10	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
4	Desain Grafis	71/80	88,75%	10	Sangat valid	Tidak perlu direvisi
Jumlah poin		334/360	92,78%			

Hasil persentase uji coba seluruh angket keterbacaan pada siswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Persentase angket keterbacaan siswa terhadap pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code*.

Petunjuk praktikum berbasis QR Code untuk siswa ini merupakan sebuah panduan pelaksanaan suatu kegiatan praktikum. Di dalam petunjuk praktikum ini terdapat 4 praktikum dimana praktikum 1 yaitu pengenalan alat laboratorium, praktikum 2 yaitu sterilisasi dan pembuatan medium agar, praktikum 3 yaitu teknik isolasi mikroba, dan praktikum 4 yaitu uji daya antibakteri sari pati daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes*.

Petunjuk praktikum berbasis QR Code ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dan langkah-langkah praktikum dengan mudah. Berdasarkan hasil validasi dari ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media terdapat beberapa isi yang harus dilakukan perbaikan. Adapun revisi produk akhir petunjuk praktikum berbasis QR Code sebagai berikut:

1) Penambahan QR Code di cover

Penambahan QR Code di cover yaitu keseluruhan isi dari petunjuk praktikum supaya lebih mudah untuk diakses dan menghapus tulisan Universitas PGRI Silampari karena logo saja sudah mewakili, menghapus tulisan nama, prodi, fakultas dan tahun lalu diganti dengan nama lengkap, dosen pembimbing 1 dan 2 tanpa gelar di sudut bawah kiri.



(a) Sebelum direvisi

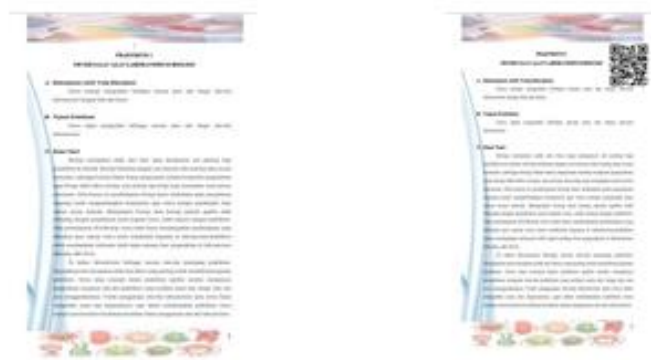


(b) Setelah direvisi

Gambar 5. Penambahan QR Code di cover.

2) Penambahan QR Code yang berisi video di tiap praktikum

Penambahan QR Code di tiap praktikum 1,2,3 dan 4 yang isi dari QR Code tersebut ialah video tentang isi dari tiap praktikum, supaya siswa lebih mudah memahami tiap praktikum.



(a) Sebelum direvisi (b) Setelah direvisi
Gambar 6. Penambahan QR Code di tiap praktikum.

3) Penulisan dalam sub kalimat

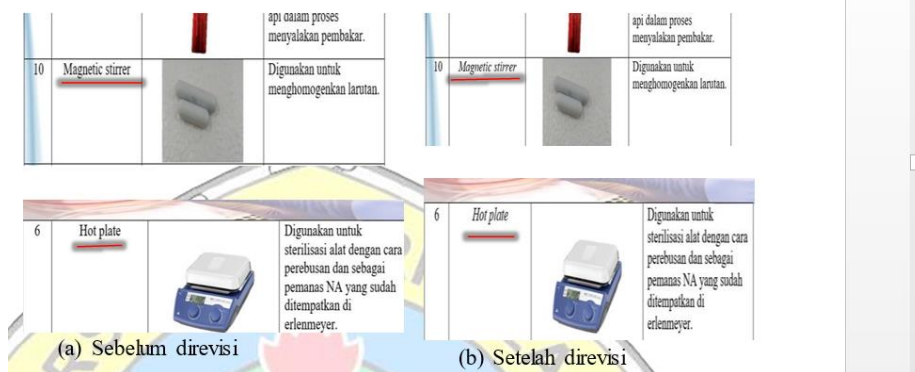
Ada beberapa penulisan dalam sub kalimat yang masih salah yang seharusnya menggunakan huruf kapital dan bukan huruf kecil.



(a) Sebelum direvisi (b) Setelah direvisi
Gambar 7. Penulisan dalam sub kalimat.

4) Penulisan bahasa asing

Ada beberapa bahasa asing yang tidak dimiringi karena dalam penulisan bahasa asing harus dimiringkan atau menggunakan font italic.

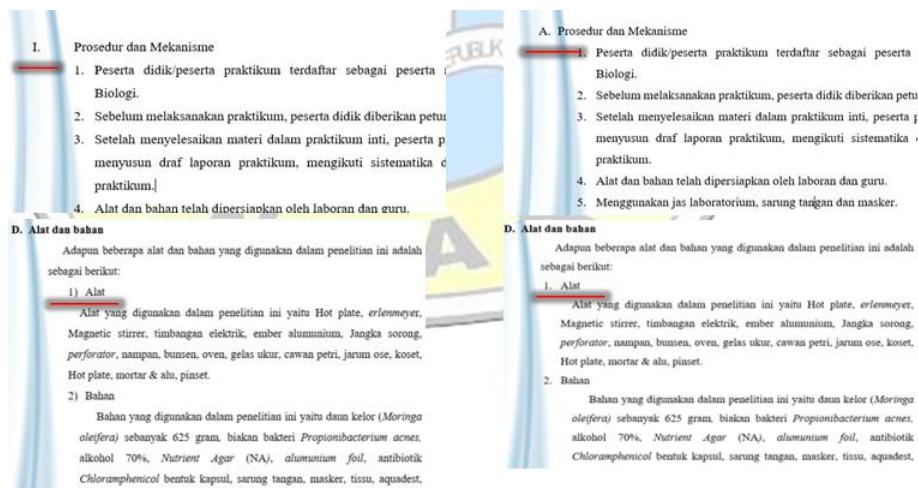


(a) Sebelum direvisi (b) Setelah direvisi
Gambar 8. Penulisan bahasa asing.

Dalam petunjuk praktikum berbasis QR Code ini sudah disempurnakan yang dapat dilihat pada Gambar 8.

5) Penulisan sistem penomoran

Penulisan sistem penomoran di dalam petunjuk praktikum berbasis QR Code ini masih banyak yang kurang tepat sehingga harus diperbaiki sesuai saran yang telah diperbaiki pada gambar 9.



(a) Sebelum direvisi (b) Setelah direvisi
Gambar 9. Penulisan sistem penomoran.

Semua saran yang diberikan oleh validator (ahli media, ahli materi dan ahli bahasa) dalam petunjuk praktikum berbasis QR Code ini diperbaiki sesuai kritik dan saran yang diberikan. Sehingga hasil dari perbaikan petunjuk praktikum berbasis QR Code ini sudah layak untuk digunakan sebagai salah satu petunjuk praktikum mikroba bagi siswa di SMA.

Pembahasan Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis QR Code

QR Code adalah sebuah gambar dua dimensi yang akan menampilkan sebuah informasi atau data yang berbentuk teks petunjuk praktikum yang memanfaatkan kemajuan teknologi (Muharom & Sholeh, 2016:31-44). Pemilihan petunjuk praktikum berbasis QR Code ini adalah untuk memudahkan penyampaian informasi tentang antibakteri yang dibuat dalam bentuk media yang interaktif, menarik dan ekonomis. Petunjuk praktikum berbasis QR Code ini memuat ada 4 praktikum yaitu praktikum 1 (pengenalan alat laboratorium biologi), praktikum 2 (sterilisasi dan pembuatan medium agar), praktikum 3 (teknik isolasi mikroba), praktikum 4 (uji daya antibakteri sari pati daun kelor terhadap zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes*). Kelebihan dari petunjuk praktikum berbasis QR Code berfungsi untuk menghubungkan langsung ke handphone melalui pengaplikasian QR Code (Hartoto, dkk. 2021: 51-60).

Langkah-langkah pembuatan petunjuk praktikum berbasis QR Code ini dimulai dari penelitian dan pengumpulan data tentang uji daya antibakteri sari pati daun kelor terhadap zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes* setelah itu melakukan analisis kebutuhan ke siswa kelas XI SMA yang sudah mempelajari tentang bakteri. selanjutnya membuat storyboard petunjuk praktikum yang terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, standar operasional prosedur praktikum, praktikum 1-4, prosedur uji daya antibakteri, daftar pustaka, format penulisan laporan praktikum, glosarium, dan riwayat penulis. Setelah itu membuat video tentang isi dari tiap masing-masing praktikum dan di upload ke youtube, link tiap praktikum dimasukan ke situs online me-qr.com (QR Code generator) dan pengeditan barcode menyesuaikan keinginan kemudian di save dalam bentuk jpg, tiap barcode praktikum yang berisi link youtube praktikum itu diletakan di masing-masing praktikum di samping judul praktikum. Selanjutnya yaitu konversikan file petunjuk praktikum ke dalam bentuk pdf. Kemudian di impor ke situs online QR Code yaitu me-qr.com setelah itu save dalam bentuk jpg. Langkah selanjutnya yaitu menambahkan barcode di cover petunjuk praktikum sehingga bisa dengan mudah untuk diakses dan di scan menggunakan google lens atau situs online yaitu QR Code scanner. Setelah selesai petunjuk praktikum berbasis QR Code ini siap divalidasi oleh validator (ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa) serta uji keterbacaan pada siswa kelas XI SMA yang sudah mempelajari tentang bakteri.

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media didapatkan persentase nilai sebesar 85.42% dengan kategori sangat valid. Beberapa kegiatan didalam petunjuk praktikum dalam pelaksanaannya

disesuaikan dengan prosedur, bahan, dan alat yang terdapat pada aplikasi *QR Code* (Fauziah, 2018:43), hasil validasi oleh ahli materi didapatkan persentase nilai sebesar 93,18% dengan kategori sangat valid. Tingkat kevalidan ini dikarenakan petunjuk praktikum yang dibuat telah memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai pada materi biologi SMA serta bersifat saintifik serta materi yang dimuat meminta siswa agar bisa mempraktikkan langsung. Hal ini didukung pendapat Syamsu (2017:13), agar siswa benar-benar memahami konsep maka capaian dalam materi penuntun praktikum wajib dipraktikkan langsung, hal ini juga bisa menumbuhkan sikap berfikir kritis (Wahyuni, 2015:196). Hasil validasi oleh ahli bahasa didapatkan persentase nilai sebesar 81,67% dengan kategori sangat valid. Hasil dari uji perorangan dengan sampel 10 siswa kelas XI SMA Karang Jaya didapatkan persentase nilai sebesar 92,78% dengan kategori sangat valid. Hasil dari semua validasi menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memiliki nilai validitas yang cukup tinggi dan dapat dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber media pembelajaran bagi siswa SMA.

Berdasarkan hasil angket dari validator dan angket keterbacaan siswa petunjuk praktikum berbasis *QR Code* ini memiliki kelebihan yaitu memudahkan pemindaian, memuat informasi, data dan video prosedur penelitian tiap praktikum tentang uji daya antibakteri sari pati daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap zona hambat bakteri *Propionibacterium acnes* yang mana mudah diakses, tidak mudah rusak, gratis dan penggunaan tanpa lisensi (Meydanoglu, 2013:26-32).

KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian yaitu pengembangan petunjuk praktikum berbasis *QR Code* divalidasi oleh validator (ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi) serta penilaian angket oleh guru biologi dan uji keterbacaan pada siswa kelas XI SMA diperoleh persentase dari ahli media adalah 85,42%, persentase dari ahli bahasa adalah 81,67%, persentase dari ahli materi adalah 93,18%, persentase dari penilaian angket uji keterbacaan oleh siswa adalah 92,78% yang menunjukkan bahwa petunjuk praktikum berbasis *QR Code* yang dikembangkan sangat valid dan tidak perlu direvisi.

Saran untuk penelitian selanjutnya bisa diterapkan dalam kurikulum merdeka dan diharapkan pada penelitian selanjutnya menggunakan keseluruhan model pengembangan Borg & Gall yaitu dengan 10 langkah model pengembangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhianto, E., Handoko, W.T., & Wahyudi, E.N. (2015). Pengembangan Metode Otentikasi Keaslian Ijasah Dengan Memanfaatkan Gambar *QR Code*. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(2), 106-114.
- Arifin, M., & Ekayati, R. (2019). *E-Learning Berbasis Edmodo*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Darmadi, Hamid. (2019). *Pengantar Pendidikan Era Globalisasi*. Tangerang: An Image.
- Fathoni, M.I. (2018). Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE (*Predict, Observe, Explain*) Pada Materi Medan Magnet SMAN Mumbulsari. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 3 (2), 221-226.
- Fauziah, N. (2018). Validitas penuntun praktikum biologi umum berbasis pendekatan saintifik untuk mahasiswa. *Indonesian Biology Teachers*, 1(2), 42-45.
- Hartoto, M., Mulyono, D., Syafutra, W. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Atletik Berbantuan *QR Code*. *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 2(1), 51-60.
- Meydanoglu, E.S.B. (2013). *QR Code: An Interactive Mobile Adversiting Tool*. *International Journal of Business and Social Research*, 3(9), 26-32. <https://doi.org/10.18533/IJBSRV319.289>.
- Muharom, L.A & Sholeh, M.L. (2016). Smart Presensi Menggunakan QR-Code Dengan Enkripsi Vigenerecipher. *Journal of Mathematics and Its Application*, 13(2), 31-44.
- Murtisari, R. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Tematik Dengan Aplikasi *QR Code* And Scanner Pada Siswa Kelas V MI Al-Mahmud Kumpulrejo 01 Salatiga Tahun Ajaran 2019/2020. Skripsi (S1): UIN Salatiga.
- Prayitno, T. A. (2017). Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan

- Biologi. *Jurnal Biota*, 3 (1), 31-37.
- Prayitno, T. A. (2017). Pengembangan Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi. *Jurnal Biota*, 3 (1), 31-37.
- Prayitno, T. A., & Hidayati, N., (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Bermuatan Materi Mikrobiologi Berbasis Edmodo Android. *Jurnal Bioilmi*, 3 (2), 87-93.
- Sri Wahyuni, (2015). Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP, *Jurnal Pengajaran Mipa*, 20 (2), 196-203
- Syahmaidi, E. (2015). Pengembangan Media E-Learning Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Ipteks Terapan*, 9 (1), 88-97.
- Syamsu, F.D. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum Ipa Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Siswa Smp Siswa Kelas VII Semester Genap. *Bionatural*. ISSN: 2355-3790 4 (2),: 13-27 13
- Yuberti, Y. (2014). Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya. *Pendidikan Fisik Al-Biruni.*, 3 (2), 1-15.
- Zunaidah, F. N., & Amin, M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Bioteknologi Berdasarkan Kebutuhan dan Karakter Mahasiswa Universitas Nusantara PGRI Kediri. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2 (1), 19-30.