

Pengembangan Media (TPQ) Tangga Pintar QR Code dengan Nilai Keislaman Materi Jaringan Tumbuhan di Tingkat SMA/MA

Venty Zuslia¹, Achmad Ali Fikri¹

¹Institut Agama Islam Negeri Kudus, Jl. Conge Ngembalrejo, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, Kudus

e-mail korespondensi: ventyuslia1@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop smart ladder QR code media (TPQ) with Islamic values and determine the feasibility of developing TPQ media with Islamic values of plant tissue material at the SMA/MA level. This type of research used R&D with a 4D development model, was tested at MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus with 29 research subjects from class XI MIPA and XI MIPA Tahfidz MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus who had received plant tissue material. Data collection using expert validation questionnaires and the results of development media trials. The sampling technique used probability sampling technique with random clusters, analyzed using percentage formula analysis from Nawal Sartika Sari and rasch model analysis with the help of ministep software. The results of this development research are smart ladder media (TPQ) QR code with Islamic values of plant tissue material at the SMA/MA level. The results of the validation of media experts get a score of 88.64% in the "Very valid" category. Material experts get a score of 93.75% in the "Very valid" category. The evaluation experts get results that are feasible to use for learning. In the analysis of the teacher's assessment, a score of 94.43% was included in the "Very practical" category. In the analysis of the assessment of students getting a score of 69.38% indicating the "Practical" category. A person reliability value of 0.79 is included in the "Enough" category, a Cronbach alpha value of 0.79 is included in the "Good" category, and item reliability of 0.97 is included in the "Special" category. In dimensionality, the raw variance explained by measures is 68.2% in the "Special" category so that it can be said that the developed media is feasible to use.

Keywords: Plant Tissue, Smart Ladder Media, Islamic Values.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman dan mengetahui kelayakan terhadap pengembangan media TPQ dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA. Jenis penelitian yang digunakan R&D dengan model pengembangan 4D, diuji cobakan di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus dengan subjek penelitian sebanyak 29 siswa dari kelas XI MIPA dan XI MIPA Tahfidz MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus yang telah mendapatkan materi jaringan tumbuhan. Pengumpulan data dengan menggunakan angket validasi ahli serta hasil uji coba media pengembangan. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling* dengan *cluster random*, dianalisis menggunakan analisis rumus persentase dari Nawal Sartika Sari dan analisis rasch model dengan bantuan software ministep. Hasil penelitian pengembangan ini adalah media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA. Hasil validasi ahli media mendapatkan skor 88,64% masuk pada kategori "Sangat valid". Pada ahli materi mendapatkan skor 93,75% masuk pada kategori "Sangat valid". Pada ahli evaluasi mendapatkan hasil layak digunakan untuk pembelajaran. Pada analisis penilaian guru mendapatkan skor 94,43% masuk pada kategori "Sangat praktis". Pada analisis penilaian siswa mendapatkan skor 69,38% menunjukkan kategori "Praktis". Nilai *person reliability* sebesar 0,79 masuk pada kategori "Cukup", nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,79

masuk pada kategori “Bagus”, dan *item reliability* sebesar 0,97 masuk pada kategori “Istimewa”. Pada *dimensionality* nilai *raw variance explained by measures* sebesar 68,2% kategori “Istimewa” sehingga dapat dikatakan media yang dikembangkan layak digunakan.

Kata Kunci: Jaringan Tumbuhan, Media Tangga Pintar, Nilai Keislaman.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Media pembelajaran merupakan bagian salah satu alat bantu dalam kegiatan pembelajaran dan komponen yang utama dalam pembelajaran. Media memiliki peran dan fungsi sangat vital dalam pembelajaran, jadi media sangat penting karena tidak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran. (Jalil, 2021). Penjelasan tersebut sesuai penelitian oleh David Rizaldy bahwa media pembelajaran bagian yang dimanfaatkan secara efektif untuk penyampaian keilmuan pada siswa. (Rizaldy, 2022). Pengembangan media pembelajaran merupakan suatu hal yang mutlak bagi setiap guru, dimana guru dituntut untuk berinovasi mengembangkan media. (Jalil, 2021). Maka media pembelajaran sangat dibutuhkan, dengan media pembelajaran yang interaktif mampu mendorong seseorang dapat membentuk pola berpikir tingkat lebih tinggi ketika dihadapkan dengan pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan hasil *need assesment* di sekolah yaitu di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus masih perlu adanya inovasi media pembelajaran. Hasil angket *need assessment* menyatakan proses mengajar membutuhkan media pembelajaran yang interaktif. Media tangga pintar merupakan alat bantu media berbentuk seperti tangga dengan tiga dimensi yang dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran siswa. (Vera Yuli Erviana, 2018). Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Vera Yuni Erviana dan Muslimah mendapatkan hasil bahwa layak digunakan untuk pembelajaran pada siswa, skor 78,12 (baik) dari ahli media, skor 78,94 (baik) dari ahli evaluasi pembelajaran, skor 88,75 (sangat baik) dari ahli materi, uji coba pada guru mendapatkan penilaian angket skor 97,36 (sangat baik). Pada uji coba pada siswa mendapatkan skor *pretest* 54,58 dan skor *posttest* 84,58, rata-rata skor uji coba 83,99 (sangat baik). (Vera Yuli Erviana, 2018).

Di era gitalisasi terjadi perkembangan teknologi yang sangat pesat dan tidak dapat dihindari. Dalam perkembangan teknologi juga berjalan bersamaan perkembangan ilmu pengetahuan. Pada lingkup pendidikan teknologi dalam ilmu pengetahuan memiliki pengaruh penting, karena memanfaatkan teknologi dalam penerapan ilmu pengetahuan mampu membantu manusia membuat suatu inovasi dapat meringankan dan mempermudah keseharian manusia. Dengan adanya teknologi berbagai macam aspek akan terpengaruhi contohnya pendidikan, sosial politik, ekonomi, dan lain sebagainya. (Ana Maritsa, 2021).

Perkembangan teknologi dalam lingkup pendidikan mempunyai fungsi positif diantaranya mempermudah siswa mencari ilmu pengetahuan, informasi, dan menambah wawasan siswa. Maka kita sebagai salah satu pengguna teknologi diharuskan profesional saat memanfaatkan teknologi, agar

terjadinya perkembangan teknologi ini mampu berjalan baik. Dunia pendidikan penting dilakukan inovasi baru dan positif untuk kemajuan pendidikan. Lembaga pendidikan harus tidak mengalami ketertinggalan canggihnya teknologi, kelengkapan prasarana dan sarana dari lembaga pendidikan yang baik serta lengkap menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif, salah satunya ialah media untuk menunjang siswa dalam pembelajaran. (Ana Maritsa, 2021).

Salah satu perkembangan teknologi adalah QR code. Penggunaan QR code memudahkan siswa mempelajari materi dan evaluasi pembelajaran. Kelebihan QR code berdasarkan penelitian yaitu Lee dari Korea pada tahun 2011 menjelaskan pada mengaplikasikan kelas biologi dengan penggunaan QR code dapat memberi kelebihan menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan memotivasi siswa dalam pembelajaran. (Y. J. Lee, J. K., Lee, I. S., & Kwon, 2011).

Islam mempunyai peran penting pada pembentukan karakter dan watak siswa. Islam mempunyai peran untuk menanamkan nilai keislaman pada masa perubahan pergeseran dan benturan nilai-nilai saat ini, lebih-lebih sekarang para remaja di zaman sekarang terjadi lemahnya nilai keislaman, jadi penting adanya pendidikan yang berbasis keislaman. Nilai keislaman ada dua macam diantaranya: nilai ilahiyah tentang keyakinan pada tuhan dan nilai insaniyah tentang manusia. (Lilik Nur Kholidah, 2015). Hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Lisnawati mendapatkan hasil bahwa pendidikan Islam dapat membentuk karakter serta peran strategis pada siswa agar terciptanya lulusan yang karakter religius. (Lisnawati, 2017).

Berdasarkan firman Allah SWT surat Al An'am ayat 153 yang berbunyi:

وَأَنَّ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ فَاتَّبِعُوهُ وَلَا تَتَّبِعُوا السُّبُلَ فَتَفَرَّقَ بِكُمْ عَنْ سَبِيلِهِ ۗ ذَٰلِكُمْ وَصَّاكُم بِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ

Artinya: “dan bahwa (yang Kami perintahkan ini) adalah jalan-Ku yang lurus, maka ikutilah dia, dan janganlah kamu mengikuti jalan-jalan (yang lain), karena jalan-jalan itu mencerai beraikan kamu dari jalan-Nya. Yang demikian itu diperintahkan Allah agar kamu bertakwa.”

Dalam surat Al An'am ayat 153 dijelaskan bahwa pentingnya pendidikan Islam pada siswa. Dari kata “Jalan-Ku” menunjukkan pada agama Islam, maka pendidikan Islam dapat membentuk karakter serta peran strategis pada siswa agar terciptanya lulusan yang karakter religius dan selalu bertakwa kepada Allah SWT. (Maria Ulfah, 2022).

Jaringan tumbuhan melingkupi materi yang membahas tentang jaringan meristem, jaringan dewasa, jaringan epidermis, jaringan dasar, jaringan pengangkut, jaringan penyokong, dan jaringan sekretoris. Pada hasil *need assesment* dengan siswa kelas XI MIPA dan XI MIPA Tahfidz MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh Putri Fitria Sartika dkk mendapatkan hasil terjadi miskonsepsi 40,52% pada materi jaringan tumbuhan siswa kelas XI di Jawa Timur. (Putri Sartika, 2020). Dari pernyataan sebelumnya yaitu *need assesment*, penting untuk melakukan penelitian tentang pengembangan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan sebagai alternatif media dalam kegiatan pembelajaran.

METODE

Metode dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) yang artinya penelitian dan pengembangan. Karena penelitian ini menghasilkan produk berupa media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA sebagai alternatif media yang interaktif dalam proses pembelajaran. (Emzir, 2014). Penelitian ini mengikuti model 4D yang dikemukakan oleh Sivasailam Thiagarajan, Semmel, Dotothy S, Melvyn I. Model 4D meliputi *define, design, develop, dan disseminate*. (Atsni Lestari, 2019). Karena model 4D lebih baik digunakan untuk mengembangkan suatu media pembelajaran. (Dadek Arywiantari, 2015).

Kelayakan produk ditentukan berdasarkan skor, validasi, dan penilaian guru serta siswa. Setelah media pengembangan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran, kemudian *disseminate* kepada sekolah. Penelitian ini di uji cobakan di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus pada 1 Desember 2022-5 Desember 2022. Subjek penelitian ini adalah 29 siswa dari kelas XI MIPA dan XI MIPA Tahfidz MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus yang telah mendapatkan materi jaringan tumbuhan pada mata pelajaran Biologi.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket validasi ahli serta hasil uji coba kelayakan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA pada siswa MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *probability sampling* dengan *cluster random*. Pengolahan data di analisis menggunakan analisis rumus persentase dari Nawal Sartika Sari dan analisis rasch model dengan bantuan software ministep. Tangga pintar dibuat menggunakan bahan styrofoam gabus dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tebal 1,2 cm. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey.

Analisis data validitas instrumen media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA dari hasil data validasi instrumen oleh ahli evaluasi, media, materi, analisis penilaian guru, dan uji kelayakan pada siswa di masing-masing *item* diberi skor. Data validitas instrumen berupa skala likert sesuai ketentuan pada tabel berikut ini:

Tabel 1.1 Skor Skala Likert

Skor	Kategori
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak setuju (TS)
1	Sangat tidak setuju (STS)

Setelah item diberi skor oleh ahli, kemudian dicari persentasenya dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor Item yang diberikan validator}}{\Sigma \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

(Nawal Sartika Sari, 2020)

Berdasarkan nilai validitas yang telah diperoleh, ditetapkan kriteria valid sebagaimana ketentuan pada tabel berikut:

Tabel 1.2 Kategori Validitas

Skor	Kategori
81%-100%	Sangat valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Cukup valid
21%-40%	Kurang valid
0%-20%	Tidak valid

(Nawal Sartika Sari, 2020)

Setelah data didapatkan, kemudian dicari persentase praktikalitas (uji coba) dengan rumus berikut ini:

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{Skor item yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

(Nawal Sartika Sari, 2020)

Tabel 1.3 Kategori Praktikalitas

Skor	Kategori
81%-100%	Sangat praktis
61%-80%	Praktis
41%-60%	Cukup praktis
21%-40%	Kurang praktis
0%-20%	Tidak praktis

(Nawal Sartika Sari, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil penelitian berdasarkan tahapan penelitian dan pengembangan model 4D:

Tahap Define

Pada tahap *define* peneliti melakukan beberapa kegiatan, diantaranya: pertama, analisis ujung depan melalui pembagian angket pada guru serta siswa tentang permasalahan inti selama proses pembelajaran. Hasilnya siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi jaringan tumbuhan. Kedua, analisis siswa hasilnya berupa data karakteristik peserta didik sering mengobrol dengan teman sebangku saat pembelajaran, media yang sering digunakan adalah papan tulis, dan membutuhkan media interaktif untuk pembelajaran.

Ketiga, analisis tugas melalui pembagian angket tentang tugas yang sering diberikan oleh guru pada materi jaringan tumbuhan. Hasilnya siswa sering diberikan tugas PR berupa pilihan ganda

dan essay. Keempat, analisis konsep yakni analisis kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada materi jaringan tumbuhan sudah sesuai kurikulum, analisis bahan sumber belajar dan mengidentifikasi sumber belajar dengan melihat silabus sub materi jaringan tumbuhan yang menunjang mengenai pengembangan media. Hasilnya sub bab materi yang terdapat pada jaringan tumbuhan diantaranya jaringan meristem, jaringan dewasa, jaringan epidermis, jaringan dasar, jaringan pengangkut, jaringan penyokong, dan jaringan sekretoris.

Kelima, perumusan tujuan pembelajaran melalui penjabaran kompetensi dasar lebih spesifik dalam indikator sesuai hasil analisis tugas dan materi di awal. Hasilnya perumusan tujuan pembelajaran diantaranya siswa dapat menganalisis keterkaitan antara struktur jaringan dan fungsi organ tumbuhan, siswa dapat menyajikan data hasil pengamatan struktur anatomi jaringan tumbuhan untuk menunjukkan keterkaitan dengan letak dan fungsinya dalam bioproses.

Tahap Design

Pada tahap *design* peneliti melakukan beberapa kegiatan, diantaranya: pertama, pemilihan media yakni, peneliti melakukan pemilihan media dalam mengembangkan media dan penggunaannya untuk kegiatan belajar di sekolah. Media yang digunakan adalah media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman yang akan dikembangkan yaitu tangga pintar dibuat menggunakan bahan styrofoam gabus dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tebal 1,2 cm. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman yakni mencantumkan nilai keislaman dalam media pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA.

Kedua, pemilihan format *design* media yakni *design* dengan menyerupai tangga tiga dimensi dengan QR code dua dimensi dengan nilai keislaman, format dipilih sesuai kriteria pembelajaran yang menarik, sehingga dapat menjadi alternatif media dalam kegiatan pembelajaran biologi. Format pengembangan media ini terdiri dari: (1) bagian pembuka terdiri dari bentuk fisik tangga pintar berbasis QR code, petunjuk media, menu halaman utama, KI, KD, tujuan pembelajaran, *ice breaking*, quotes, dan peta konsep; (2) bagian isi terdiri dari materi inti, ringkasan, ayat al-qur'an, video, tokoh sains Islam, peraturan evaluasi materi, evaluasi materi; dan (3) Bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka, dan konsultasi.

Membuat rancangan awal, rincian rancangan awal diantaranya:

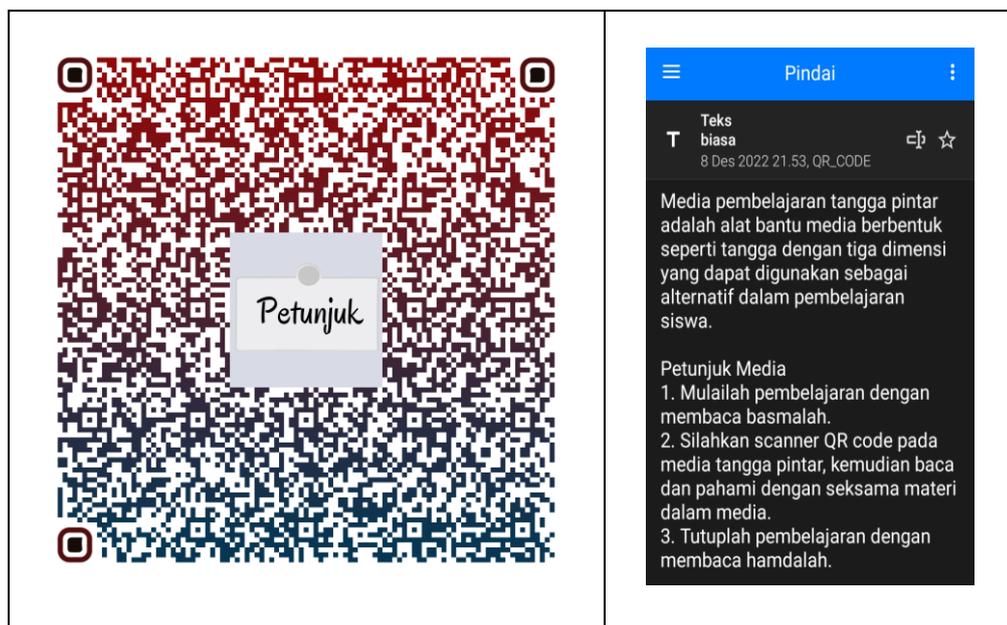
Bagian pembuka terdiri dari bentuk fisik tangga pintar berbasis QR code, petunjuk media, menu halaman utama, KI, KD, tujuan pembelajaran, *ice breaking*, quotes, dan peta konsep.

Bentuk fisik tangga pintar QR code di buat menggunakan bahan styrofoam gabus dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tebal 1,2 cm. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey, media tangga pintar QR code dengan nilai keislaman yakni mencantumkan nilai keislaman dalam media pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA, diantaranya: (1) pencantuman ayat al-qur'an yang berkaitan dengan materi jaringan tumbuhan; (2) pencantuman nilai ilahiyah pada media

diantaranya: “Ini hanyalah media untuk pembelajaran, pemilik ilmu pengetahuan hanyalah Allah SWT semata”, dan “Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” (QS. Ar-Ra'd Ayat 11); (3) pencantuman nilai insaniyah quotes tentang silaturrami, persamaan, adil, rendah hati, lapang dada, dapat dipercaya, dan hemat di media pembelajaran.

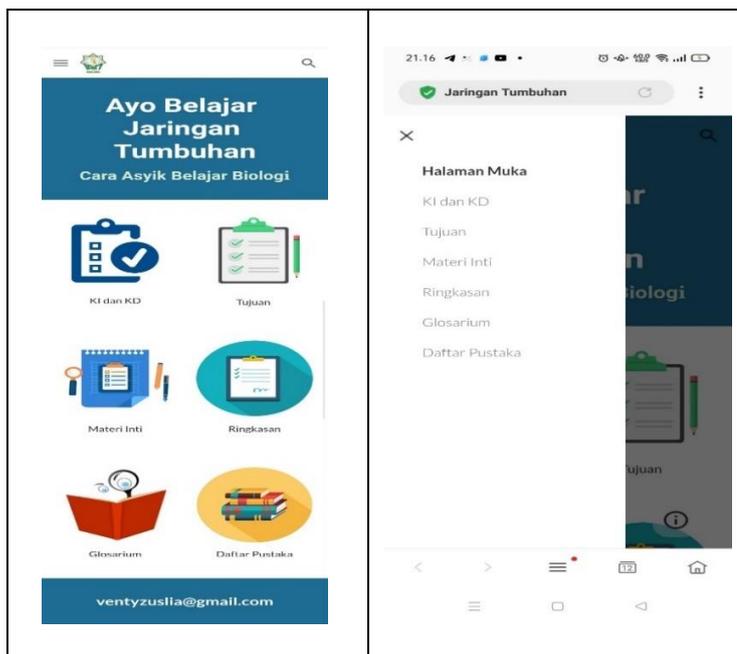


Gambar 1. Bentuk Fisik Tangga Pintar QR Code



Gambar 2. Petunjuk Media

Petunjuk media dibuat untuk sebagai pengarah dalam penggunaan media agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dan dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.



Gambar 3. Menu Halaman Utama

Menu halaman utama digunakan sebagai bagian konten poin yang terdapat pada media yakni KI, KD, tujuan, materi inti, ringkasan, glosarium, daftar pustaka, menu halaman utama dibuat menggunakan *google site*, dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



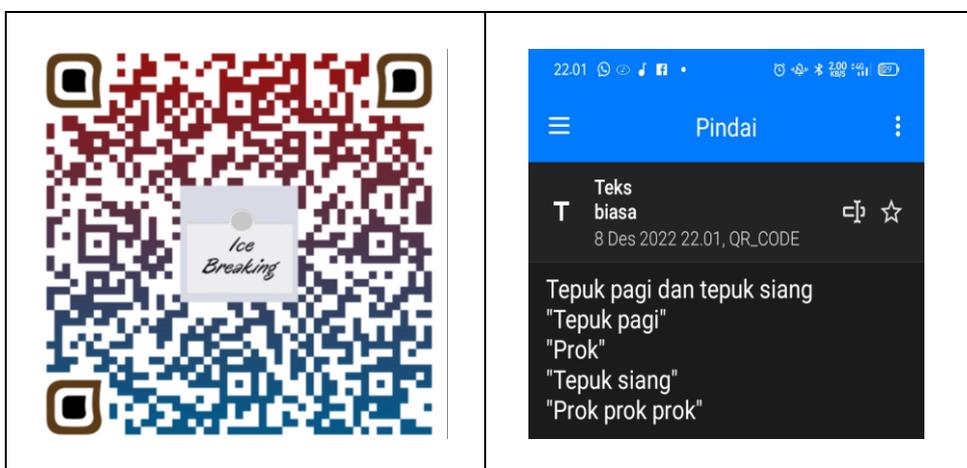
Gambar 4. Deskripsi KI dan KD

KI sebagai integrasi muatan pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi lulusan, dan KD sebagai acuan kemampuan siswa yang harus dikuasai. Dibuat *google site*, dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 5. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran sebagai acuan dalam pembelajaran, dibuat menggunakan *google site*, dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



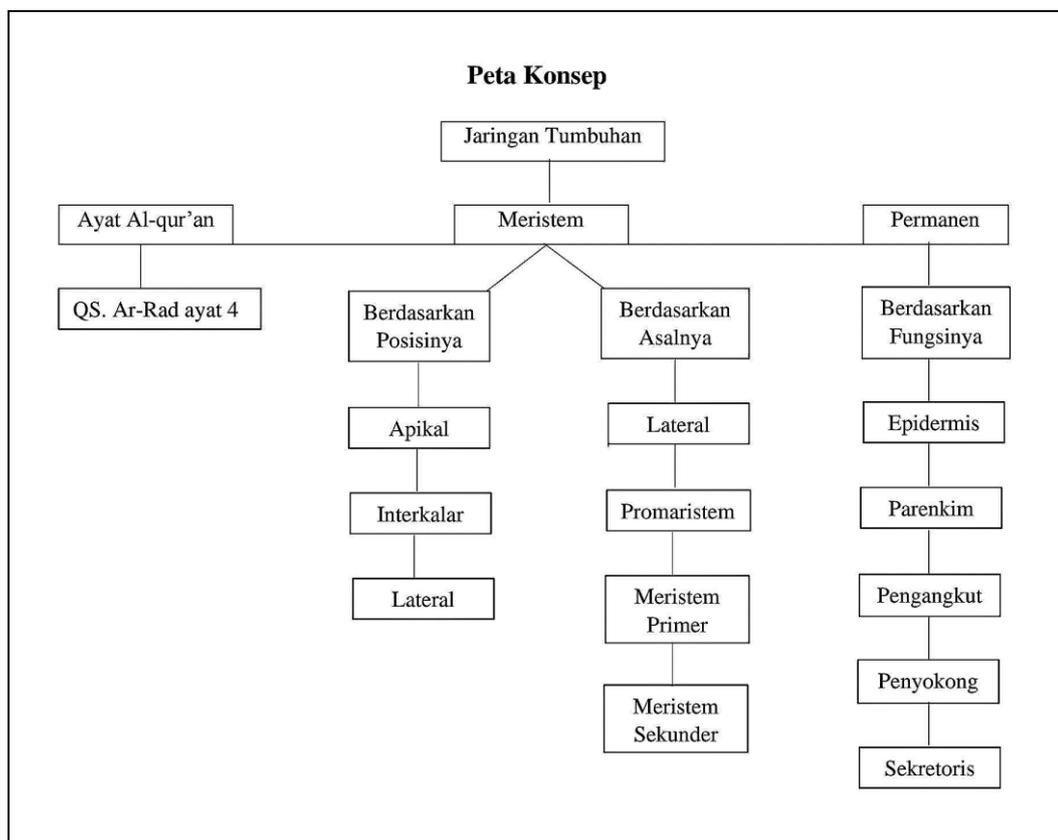
Gambar 6. Ice breaking

Ice breaking digunakan untuk memotivasi siswa lebih semangat dalam proses pembelajaran, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dan dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.



Gambar 7. Quotes

Quotes berisi kata-kata dengan nilai ilahiyah dan insaniyah agar siswa memiliki karakter yang mulia, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner, tulisan quotes dibuat menggunakan aplikasi canva dengan font *open sans extra bold* ukuran 12 spasi 1.



Gambar 8. Peta konsep

Peta konsep berisi bagan bertingkat mengenai bab dan sub bab yang di bahas dan dikuasai siswa. Dibuat menggunakan microsoft word dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5

Bagian isi terdiri dari materi inti, rangkuman, ayat al-qur'an, video, tokoh sains Islam, peraturan evaluasi materi, dan evaluasi materi.



Gambar 9. QR Code Materi Inti

Bagian QR code materi inti berisi materi jaringan tumbuhan dan gambar, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

<p></p> <p>A. Jaringan Tumbuhan Tumbuhan adalah suatu organisme multiseluler dengan susunan sel yang beragam. Sel-sel tumbuhan mempunyai susunan, fungsi, dan bentuk sama kemudian membangun jaringan tumbuhan tertentu. suatu organ itu berasal dari pembentukan beberapa jaringan tumbuhan yang berbeda, misalnya membentuk batang, akar, buah, biji, dan daun. Jaringan adalah sekelompok sel dengan asal, fungsi, dan struktur sama. Tumbuhan terdiri dari dua jenis, yakni jaringan meristem, dan jaringan dewasa. Jaringan tumbuhan melingkupi materi yang membahas tentang jaringan meristem, jaringan dewasa, jaringan epidermis, jaringan dasar, jaringan pengangkut, jaringan penyokong, dan jaringan sekretoris.</p> <p>a. Jaringan Meristem Jaringan meristem adalah jaringan secara mitosis yang sel-selnya aktif membelah, hingga terjadi perkembangan volume dan tinggi pada tumbuhan.</p> <p>1) Ciri-ciri jaringan meristem diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pada isi sel mempunyai banyak protoplasma. 2. Tersusun dari sel-sel aktif membelah, berukuran kecil, dan muda. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada isi sel mempunyai banyak protoplasma. 2. Tersusun dari sel-sel aktif membelah, berukuran kecil, dan muda. 3. Tidak mempunyai ruang antarsel. 4. Belum pernah mendapatkan proses spesialisasi atau diferensiasi pada dukungan tertentu fungsi tumbuhan. 5. Vakuola selnya tidak ada sama sekali, jika ada tapi sangat kecil atau, plastida keadaan belum matang maupun dapat berbentuk proplastida. 6. Bentuk sel prismatic, bulat, poligonal, lonjong, kuboid dengan dinding sel tipis. 7. Jaringan penyimpan makanan. 8. Sel berukuran besar dengan satu atau dua inti sel. <p>2) Fungsi Jaringan Jaringan meristem fungsinya membangun sel baru. Dari sel baru kemudian mengalami diferensiasi membentuk jaringan yang lainnya. Jaringan ini sangat penting untuk perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan sebab menjadi kunci terciptanya jaringan dewasa melalui spesialisasi atau diferensiasi.</p>	<p>3) Jenis-jenis Jaringan Jenis jaringan meristem dibedakan sesuai posisinya pada tubuh tumbuhan dan asal-usulnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posisinya pada tubuh tumbuhan jaringan meristem dibedakan menjadi tiga, diantaranya: <ol style="list-style-type: none"> 1. Meristem apikal adalah pertumbuhan primer pada meristem letaknya di ujung lateral, ujung akar, ujung batang utama yang membuat tumbuhan mengalami pertambahan panjang baik pada apikal akar ke arah bawah atau pada apikal batang arah atas. Terdapat dua dua teori aktivitas titik tumbuh diantaranya: teori tunika korpus dikemukakan oleh Schmidt dan teori histogen dikemukakan oleh Hanstein. 2. Meristem interkalar adalah meristem yang menyebabkan terbentuknya bunga dan ruas batang bertambah panjang. letaknya diantara jaringan dewasa, jaringan ini ditemukan di pangkal ruas batang pada berbagai macam golongan anggota spesies <i>Caryophyllaceae</i> rumput-rumputan (<i>Poaceae</i>), dan <i>Polygonaceae</i>, dan paku ekor kuda (<i>Equisetum sp.</i>).
--	--	--

Gambar 10. Materi Inti

Bagian isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

<p>3. Meristem lateral adalah yang menyebabkan pertumbuhan sekunder pada akar dan batang hingga akar dan batang membesar, terletak sejajar dengan permukaan akar atau batang. Misalnya kambium vaskuler (kambium pembuluh) dan kambium gabus (felogen).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asal-usulnya, jaringan meristem dibedakan menjadi tiga, yakni meristem sekunder, meristem primer, dan promeristem.  <p>Gambar 2.1 Jaringan meristem pada tumbuhan (Sumber: www.dosenpendidikan.co.id)</p>	<p>b. Jaringan Dewasa Jaringan dewasa adalah jaringan dengan sudah membentuk fungsi lain karena mengalami diferensiasi dan jaringannya bersifat permanen. Jaringan dewasa memiliki ciri-ciri diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vakuola yang besar dan mengandung sedikit sitoplasma. 2. Relatif besar sel-selnya. 3. Sel-selnya telah mengalami kematian 4. Tidak terjadi aktivitas pembelahan. 5. Mengalami penebalan dinding sel berdasarkan dengan fungsinya. 6. Adanya ruang antarsel. <p>Jaringan dewasa dibedakan menjadi dua berdasarkan jumlah tipe sel penyusunnya diantaranya:</p>	<p>1. Jaringan kompleks adalah jaringan tersusun dua tipe sel ataupun lebih. Misalnya xilem, epidermis, dan floem</p> <p>2. Jaringan sederhana adalah jaringan hanya tersusun satu tipe sel. Misalnya jaringan kolenkim, sklerenkim, dan parenkim.</p> <p>Jaringan dewasa dibedakan menjadi dua berdasarkan asal meristemnya diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan primer adalah jaringan sel-sel asalnya oleh meristem primer. Misalnya epidermis dan parenkim. 2. Jaringan sekunder adalah jaringan asalnya oleh meristem sekunder. Misalnya kambium. <p>Jaringan dewasa dibedakan lima macam berdasarkan fungsinya diantaranya: jaringan dasar (parenkim), pengangkut (vaskuler), sekretoris, penyokong (penguat), dan pelindung (epidermis).</p>
---	--	--

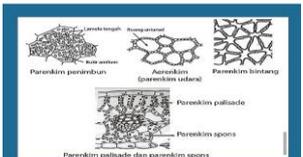
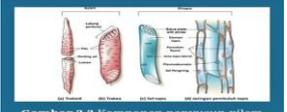
Gambar 11. Lanjutan Materi Inti

Bagian lanjutan isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

<p>c. Jaringan Pelindung (Epidermis)</p> <p>Jaringan epidermis adalah jaringan terdiri atas selapis sel dan lapisan sel-sel tersebut menyelimuti permukaan organ tumbuhan, misalnya akar, batang, dan daun. Ciri-ciri jaringan epidermis diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada ruang antarsel. 2. Tersusun atas selapis sel. 3. Tidak mempunyai kloroplas hingga jaringan ini tidak dapat melakukan fotosintesis, namun dapat berubah sebagai sel penjaga stomata serta terdapat kloroplas pada beberapa tumbuhan yang hidup di tempat lembab atau tumbuhan air. 4. Dinding selnya memiliki ketebalan yang berbeda-beda. 5. Vakuola banyak dan menyimpan berbagai hasil metabolisme fungsi protoplas. 6. Bentuk sel beragam, misalnya daun dikotil bentuk Aloe, cristata, tubuler, heksagonal, dan daun monokotil memanjang bentuknya. 	<p>Jaringan epidermis memiliki fungsi sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membatasi penguapan pada tumbuhan. 2. Sebagai penyimpan cadangan air. 3. Sebagai sekresi getah. 4. Sebagai penjaga gangguan mekanik, patogen, kehilangan nutrisi maupun air lainnya. 5. Sebagai tempat difusi oksigen dan karbondioksida. 6. Berperan dalam penyerapan air dan hara. <p>d. Jaringan Dasar (Parenkim)</p> <p>Jaringan parenkim merupakan jaringan dengan struktur fisiologi dan morfologi yang bervariasi dan seluruh bagian tubuh tumbuhan hampir semuanya ada jaringan parenkim. Contohnya, di daun parenkim palisade dan di akar parenkim penimbun.</p> <p>Ciri-ciri jaringan parenkim diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inti sel ukurannya besar dengan vakuola yang banyak. 2. Sel-sel hidup berukuran besar. 3. Dapat bersifat meristematik. 4. Selnya bentuk polihedron dengan dinding sel primer. 5. Terdapat ruang antarsel. 	<p>Jaringan parenkim dibedakan menjadi enam berdasarkan fungsinya, diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parenkim penutup luka ialah jaringan dengan sifat meristematik, sebab dapat membelah diri untuk pergantian parenkim yang baru. 2. Parenkim asimilasi ialah parenkim yang dapat melakukan fotosintesis. 3. Parenkim udara ialah parenkim penyimpan udara, sebab mempunyai ruang antarsel yang cukup besar. 4. Parenkim penimbun ialah parenkim sebagai tempat penyimpanan persediaan cadangan makanan, diantaranya lemak, tepung, protein, dan gula, sebab mempunyai vakuola berukuran besar. 5. Parenkim air adalah parenkim tempat penyimpanan air. 6. Parenkim pengangkut adalah parenkim di sekitar floem dan xilem dengan sel-sel memanjang bentuknya sesuai arah penangkutannya.
--	--	---

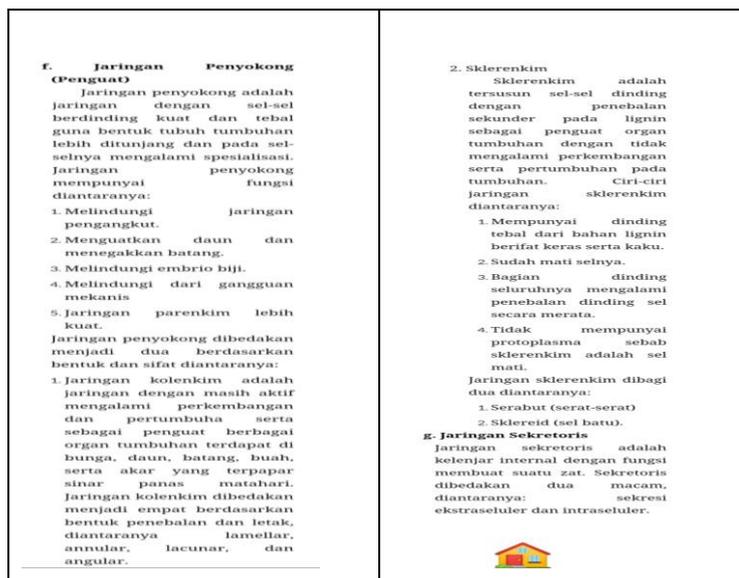
Gambar 12. Lanjutan Materi Inti

Bagian lanjutan isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

<p>Jaringan parenkim dibedakan menjadi empat berdasarkan bentuknya diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parenkim bintang (aktinenkim) adalah sel-selnya saling bersambungan pada ujungnya dan berbentuk bintang misalnya tangkai bunga <i>Canna sp.</i> 2. Parenkim palisade adalah sel-selnya tegak, dan bentuknya memanjang, dan memuat kloroplas yang banyak di mesofil daun serta terkadang di biji. 3. Parenkim spons atau bunga karang adalah sel-sel dengan tidak teratur bentuknya serta ruang antarsel berukuran besar. Misalnya mesofil daun. 4. Parenkim lipatan adalah dinding selnya yang kloroplasnya banyak dan mengalami lipatan ke arah dalam. Misalnya mesofil daun padi dan <i>Pinus sp.</i> 	 <p>Gambar 2.2 Jenis-jenis jaringan parenkim (Sumber: www.latelipost.blogspot.com)</p> <p>e. Jaringan Pengangkut (Vaskuler)</p> <p>Jaringan pengangkut adalah pengangkut garam mineral, hasil fotosintesis, dan air. Penyusun jaringan ini diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Xilem adalah pengangkut garam mineral serta air pada akar lalu ke daun. 2. Floem adalah pengangkut zat makanan dari hasil fotosintesis tumbuhan pada daun kemudian didarkan seluruh bagian tumbuhan. 	<p>e. Jaringan Pengangkut (Vaskuler)</p> <p>Jaringan pengangkut adalah pengangkut garam mineral, hasil fotosintesis, dan air. Penyusun jaringan ini diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Xilem adalah pengangkut garam mineral serta air pada akar lalu ke daun. 2. Floem adalah pengangkut zat makanan dari hasil fotosintesis tumbuhan pada daun kemudian didarkan seluruh bagian tumbuhan.  <p>Gambar 2.3 Komponen penyusun xilem dan floem (Sumber: www.acitrapratiwi.com)</p>  <p>Gambar 2.4 Jenis-jenis jaringan kolenkim (Sumber: www.dosenpendidikan.com)</p>
---	---	--

Gambar 13. Lanjutan Materi Inti

Bagian lanjutan isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 14. Lanjutan Materi Inti

Bagian lanjutan isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 15. Ringkasan

Bagian ringkasan berisi rangkuman singkat materi jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 16. Ayat Al-qur'an

Ayat al-qur'an surah Ar-Ra'd ayat 4 yang berkaitan dengan jaringan tumbuhan, menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi qr & barcode scanner, tulisan quotes dibuat menggunakan aplikasi canva dengan font *open sans extra bold* ukuran 12 spasi 1.



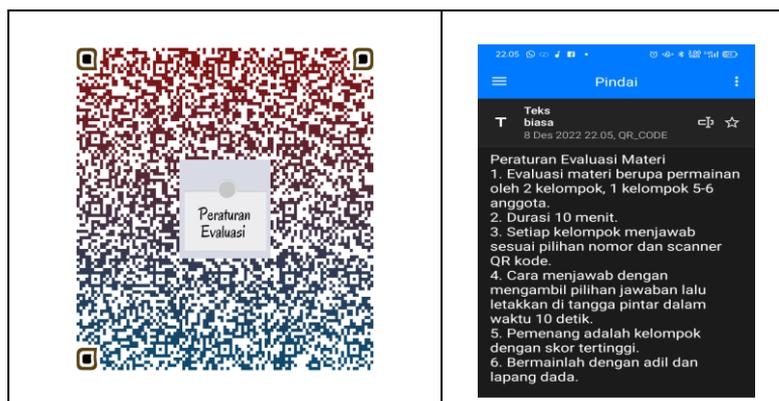
Gambar 17. Video

Video berisi materi jaringan tumbuhan agar siswa dapat lebih mendalami materi, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner, setelah dibuka akan muncul video.



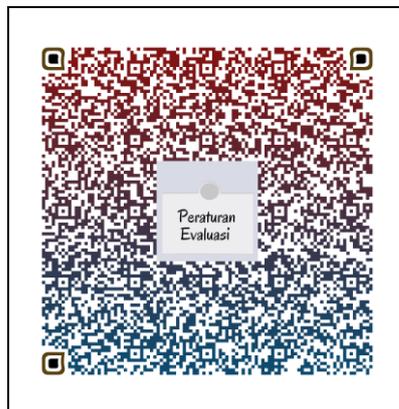
Gambar 18. Tokoh Sains Islam

Tokoh sains Islam berisi Ibnu Sina bapak kedokteran modern dan Al-Damiri pakar biologi muslim asal Kairo, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.



Gambar 19. Peraturan Evaluasi Materi

Peraturan evaluasi digunakan agar proses evaluasi materi berjalan dengan baik, evaluasi materi berupa permainan dengan 2 kelompok, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.



Gambar 20. Peraturan Evaluasi Materi

Peraturan evaluasi berisi petunjuk soal uraian, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.

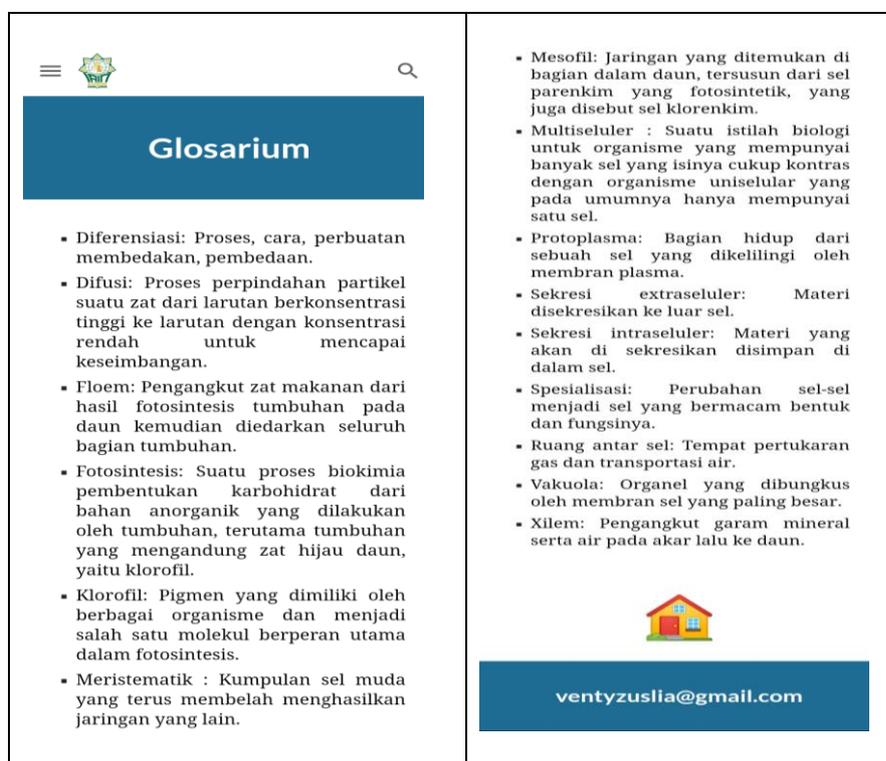




Gambar 21. Evaluasi Materi

Evaluasi berisi soal uraian nomor 1 sampai nomor 10, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.

Bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka, dan konsultasi.



Gambar 22. Glosarium

Glosarium berisi istilah asing dalam media dan juga penjelasannya, dibuat menggunakan *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 23. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi referensi materi jaringan tumbuhan berupa buku dan artikel, dibuat menggunakan *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.



Gambar 24. Konsultasi

Konsultasi berisi nomor peneliti untuk interaksi siswa dengan peneliti, dibuat menggunakan aplikasi QR monkey, dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.

Hasil pengembangan media tangga pintar berbasis QR code dengan nilai keislaman pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA dapat dilihat sebagai berikut:

Validasi ahli media

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{Skor Item yang diberikan validator}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{39}{44} \times 100\% = 88,64\%$$

Hasil nilai dari validasi ahli media menunjukkan kategori “Sangat valid”. Menurut Nawal Sartika Sari, dkk kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid.

Validasi ahli materi

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma \text{Skor Item yang diberikan validator}}{\Sigma \text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai validitas} = \frac{45}{48} \times 100\% = 93,75\%$$

Hasil nilai dari validasi ahli materi menunjukkan kategori “Sangat valid”. Menurut Nawal Sartika Sari, dkk kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid.

Data analisis penilaian guru

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{Skor item yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{54}{56} \times 100\% = 96,43\%$$

Hasil penilaian dari guru menunjukkan kategori “Sangat praktis”. Menurut Nawal Sartika Sari, dkk kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis. Maka media ini dikatakan sangat praktis.

Data analisis penilaian siswa

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{\text{Skor item yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai praktikalitas} = \frac{2012}{2900} \times 100\% = 69,38\%$$

Hasil analisis penilaian dari siswa menunjukkan kategori “Praktis”. Menurut Nawal Sartika Sari, dkk kategori produk setelah uji praktikalitas memperoleh 61%-80% produk tersebut dikatakan praktis, dan 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis.

03-445WS - Notepad

File Edit Format View Help

TABLE 3.1 UJI PRAKTIKALITAS.xlsx ZOU445WS.TXT Dec 11 16:15 2022

INPUT: 29 PERSON 25 ITEM REPORTED: 29 PERSON 25 ITEM 4 CATS WINSTEPS 3.73

SUMMARY OF 29 MEASURED PERSON

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	69.4	25.0	.84	.36	1.02	-.2	1.08	-.3
S.D.	6.3	.0	.88	.03	.55	1.8	.89	1.7
MAX.	91.0	25.0	4.30	.48	2.78	3.8	5.19	3.9
MIN.	56.0	25.0	-.79	.34	.34	-2.9	.31	-2.7

REAL RMSE .40 TRUE SD .79 SEPARATION 1.96 PERSON RELIABILITY .79

MODEL RMSE .36 TRUE SD .81 SEPARATION 2.26 PERSON RELIABILITY .84

S.E. OF PERSON MEAN = .17

PERSON RAW SCORE-TO-MEASURE CORRELATION = .99

CRONBACH ALPHA (KR-20) PERSON RAW SCORE "TEST" RELIABILITY = .79

SUMMARY OF 25 MEASURED ITEM

	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL ERROR	INFIT		OUTFIT	
					MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
MEAN	80.5	29.0	.00	.33	.99	-.1	1.08	.1
S.D.	22.7	.0	2.19	.03	.34	1.4	.62	1.7
MAX.	109.0	29.0	3.04	.43	1.84	2.7	3.58	5.8
MIN.	49.0	29.0	-3.07	.30	.40	-3.0	.41	-2.9

REAL RMSE .35 TRUE SD 2.16 SEPARATION 6.11 ITEM RELIABILITY .97

MODEL RMSE .33 TRUE SD 2.17 SEPARATION 6.49 ITEM RELIABILITY .98

S.E. OF ITEM MEAN = .45

Tabel 4. Data summary statistic

Data hasil penilaian siswa selain dianalisis dengan rumus presentase dari Nawal Sartika Sari, dkk. Juga dianalisis menggunakan rasch model, pada pembahasan uji coba, hal yang perlu diperhatikan diantaranya: *item: measure*, nilai *summary statistic*, *person measure*, *person fit order*, dan *item fit order*. Pada tabel nilai *summary statistic* dengan melihat tabel nilai *alpha Cronbach* sebagai acuan yakni digunakan mengukur secara keseluruhan interaksi antara *item* dan *person*. Nilai *alpha Cronbach* dilihat pada tabel 4.

Berdasarkan tabel 4 nilai tersebut menunjukkan nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,79 masuk pada kategori bagus. Nilai *alpha Cronbach* masuk pada kategori “Bagus” menunjukkan bahwa reliabilitas interaksi antara person dan item sudah bagus. Menurut Bambang Suminto, dkk nilai *alpha Cronbach* skor 0,7-0,8 kategori bagus. Maka nilai *alpha Cronbach* masuk pada kategori bagus. Pada tabel 4 yang menunjukkan nilai *person reliability* sebesar 0,79 masuk pada kategori “Cukup” dan *item reliability* sebesar 0,97 masuk pada kategori “Istimewa”. Menurut Bambang Suminto nilai *person reliability* dan *item reliability* skor 0,67-0,80 kategori cukup, skor 0,81-0,90 kategori bagus, skor 0,91-0,94 kategori bagus sekali, skor >0,94 kategori istimewa.

13-445WS - Notepad
File Edit Format View Help

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.	INFIT MNSQ	INFIT ZSTD	OUTFIT MNSQ	OUTFIT ZSTD	PT-MEASURE CORR.	EXACT EXP.	MATCH OBS%	MATCH EXP%	ITEM
10	49	29	3.04	.33	1.06	.3	1.05	.3	.30	.47	62.1	57.5	E10
22	51	29	2.83	.32	.84	-.6	.83	-.7	.51	.47	65.5	59.0	E22
25	51	29	2.83	.32	1.14	.6	1.12	.6	.64	.47	62.1	59.0	E25
23	52	29	2.73	.32	.72	-1.2	.72	-1.2	.70	.48	65.5	59.5	E23
12	54	29	2.53	.31	1.35	1.4	1.34	1.3	.58	.48	58.6	60.5	E12
5	56	29	2.33	.31	.61	-1.7	.62	-1.7	.48	.48	82.8	61.3	E5
19	56	29	2.33	.31	1.19	.8	1.16	.7	.49	.48	62.1	61.3	E19
15	58	29	2.14	.31	1.84	2.7	1.81	2.7	.01	.48	37.9	61.2	E15
17	58	29	2.14	.31	.40	-3.0	.41	-2.9	.80	.48	79.3	61.2	E17
18	58	29	2.14	.31	.80	-.7	.80	-.8	.56	.48	75.9	61.2	E18
7	66	29	1.39	.30	1.65	2.2	1.63	2.2	.43	.47	48.3	58.9	E7
3	93	29	-1.09	.31	.57	-2.0	.55	-1.9	.57	.38	75.9	59.7	E3
4	95	29	-1.29	.32	.84	-.6	1.43	1.5	.12	.37	75.9	59.2	E4
6	95	29	-1.29	.32	.94	-.2	3.58	5.8	.11	.37	79.3	59.2	E6
1	96	29	-1.39	.32	.65	-1.6	.63	-1.4	.47	.37	79.3	58.6	E1
8	96	29	-1.39	.32	.82	-.7	.79	-.7	.46	.37	72.4	58.6	E8
2	99	29	-1.71	.33	.54	-2.3	.54	-1.8	.51	.35	69.0	57.0	E2
24	99	29	-1.71	.33	1.31	1.3	1.27	.9	.29	.35	58.6	57.0	E24
11	101	29	-1.93	.34	1.33	1.4	1.19	.7	.34	.33	58.6	56.2	E11
13	101	29	-1.93	.34	1.36	1.5	1.32	1.0	.16	.33	58.6	56.2	E13
21	102	29	-2.05	.35	1.13	.6	.99	.1	.51	.32	86.2	59.5	E21
14	104	29	-2.30	.36	.93	-.2	.85	-.3	.23	.31	44.8	64.2	E14
20	106	29	-2.57	.38	.75	-1.0	.70	-.7	.42	.29	72.4	69.0	E20
9	107	29	-2.72	.40	1.04	.2	.91	-.1	.17	.27	58.6	71.6	E9
16	109	29	-3.07	.43	.86	-.4	.76	-.3	.33	.25	75.9	77.0	E16
MEAN	80.5	29.0	.00	.33	.99	-.1	1.08	.1			66.6	60.9	
S.D.	22.7	.0	2.19	.03	.34	1.4	.62	1.7			11.9	4.8	

Tabel 5 Item Fit Order

Item fit digunakan untuk menentukan apakah butir *item* pernyataan dapat berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Menurut Bambang Suminto, dkk beracuan dari nilai *outfit MNSQ*, *ZSTD*, *Pt Measure Corr* sebagai berikut: *MNSQ outfit* skor 0,5 < *MNSQ* < 1.5 diterima, *ZSTD outfit*

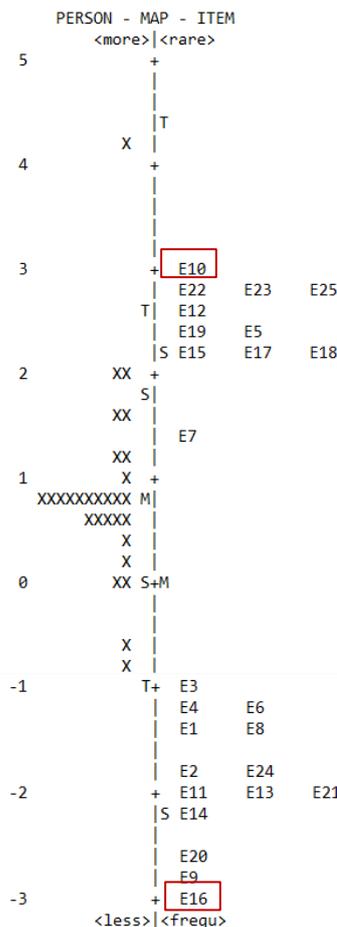
skor $-2,0 < ZSTD < +2.0$ diterima, *Pt Measure Corr* skor $0,4 < Pt Measure$ diterima. Berdasarkan tabel 1.5 dapat disimpulkan banyak siswa mengalami kesulitan pada *item* pernyataan nomor dikarenakan nilai *outfit MNSQ, ZSTD, Pt Measure Corr* tidak memenuhi E11, E13, dan E24 kriteria.

Table of STANDARDIZED RESIDUAL variance (in Eigenvalue units)

	Empirical	Modeled
Total raw variance in observations	79.4 100.0%	100.0%
Raw variance explained by measures	54.4 68.5%	68.2%
Raw variance explained by persons	6.8 8.5%	8.5%
Raw Variance explained by items	47.6 60.0%	59.7%
Raw unexplained variance (total)	25.0 31.5%	100.0%
Unexplned variance in 1st contrast	7.1 8.9%	28.4%
Unexplned variance in 2nd contrast	4.1 5.2%	16.5%
Unexplned variance in 3rd contrast	3.0 3.7%	11.8%
Unexplned variance in 4th contrast	2.2 2.8%	8.8%
Unexplned variance in 5th contrast	1.4 1.8%	5.7%

Tabel 6. Dimensionality

Pada *dimensionality* ini digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi apakah media yang dikembangkan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Berdasarkan tabel di 1.6 menunjukkan nilai *raw variance explained by measures* sebesar 68,2% kategori “Istimewa”. Menurut Bambang Suminto, dkk nilai kriteria *raw variance explained by measures* nilai $>60\%$ menunjukkan kategori istimewa. Sehingga dapat dikatakan media yang dikembangkan layak digunakan karena nilai *raw variance explained by measures* dengan nilai 68,25 kategori “Istimewa”.



Gambar 25. Variable Maps Item

Berdasarkan gambar 25 mendapatkan hasil butir pernyataan dengan yang paling sulit nomor E10. Sedangkan butir pernyataan yang sangat mudah dikerjakan nomor E16. Karena menurut Bambang Suminto, dkk tingkat butir pernyataan yang sangat sulit pada *variable maps item* di posisi paling atas adalah pernyataan yang sangat sulit, dan sebaliknya di posisi paling bawah adalah pernyataan yang sangat mudah.

Tahap disseminate, pada tahap ini penyebarluasan media tangga pintar berbasis QR code dengan nilai keislaman pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA kepada beberapa sekolah. Penyebarluasan media oleh peneliti dilakukan ke MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus, MA Nahdlatul Muslimin Undaan Kudus, dan MAN 1 Kudus. Berikut adalah dokumentasi penyebarluasan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA.



Gambar 26. Dokumentasi Penyebarluasan Media

KESIMPULAN

Pengembangan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA menggunakan model pengembangan 4D yakni *define* (pendefisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Tangga pintar dibuat menggunakan bahan styrofoam gabus dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tebal 1,2 cm. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey, produk media ini layak digunakan dalam pembelajaran karena pengembangan media ini sudah melalui tahapan dengan runtut dan dapat

dipertanggungjawabkan. Pengembangan media (TPQ) tangga pintar QR code dengan nilai keislaman materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA mendapatkan hasil validasi ahli media mendapatkan skor 88,64% kategori “Sangat valid”. Pada ahli materi mendapatkan skor 93,75% kategori “Sangat valid”. Pada ahli evaluasi mendapatkan hasil layak digunakan untuk pembelajaran. Pada analisis penilaian guru mendapatkan skor 94,43% kategori “Sangat praktis”. Pada analisis penilaian siswa mendapatkan skor 69,38% kategori “Praktis”. Berdasarkan nilai hasil uji coba yaitu nilai *person reliability* sebesar 0,79 masuk pada kategori “Cukup”, nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,79 masuk pada kategori “Bagus”, dan *item reliability* sebesar 0,97 masuk pada kategori “Istimewa”. Pada *dimensionality* nilai *raw variance explained by measures* sebesar 68,2% kategori “Istimewa” sehingga dapat dikatakan media yang dikembangkan layak digunakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arywiantari, D. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Model 4D pada Pembelajaran IPA di SMP Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Edutech Undiksha*, 3(2), 23–35. <https://doi.org/10.23887/jeu.v3i1.5611>.
- Emzir. (2014). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kuantitatif Dan Kualitatif)*. T Rajagrafindo Persada.
- Erviana, V. Y. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Tangga Pintar Materi Penjumlahan dan Pengurangan Kelas I Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 11(1), 58–67. <https://journal.uny.ac.id>.
- Fitria, P. S. dkk. (2020). Analisis Miskonsepsi Materi Jaringan Tumbuhan dan Jaringan Hewan Siswa Kelas XI di Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Dan Workshop Biologi IPA Dan Pembelajarannya Ke-4*, 3, 296. <https://www.researchgate.net/publication/342328258>.
- Jalil, M. dkk. (2021). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Biologi*. Farha Pustaka.
- Kholidah, L. N. (2015). Pola Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pada Lembaga Pendidikan. *At-Ta'dib: Journal of Pesantren Education*, 10(2), 325–340. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/tadib/article/view/459>.
- Lee, J. K., Lee, I. S., & Kwon, Y. J. (2011). Scan & Learn! Use of quick response codes & smartphones in a biology field study. *The American Biology Teacher*, 73(8), 440–502. <https://doi.org/10.1525/abt.2011.73.8.11>.
- Lestari, A. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Kearifan Lokal Di Kawasan Wisata Goa Kreo Pada Materi Ekosistem Kelas X Sma Negeri 16 Semarang. *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 24–25. <https://journal.walisongo.ac.id/index.php/Phenomenon/article/view/3113>.
- Lisnawati. (2021). Urgensi Pendidikan Islam Dalam Membentuk Karakter Siswa Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Al Muta'aliyah: Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 37–48. <https://journal.staidk.ac.id/index.php/almutaliyah/article/view/152>.
- Maria Ulfah, D. (2022). Konsep Pendidikan Karakter yang Terkandung Dalam Al- Qur'an Surah Al-

- An'am Ayat 151-153 dan Relevansinya bagi Anak Usia Madrasah Ibtidaiyah. In *ePrint UNISKA*. <http://eprints.uniska-bjm.ac.id>.
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian Dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>.
- Nawal Sartika Sari, Nurul Farida, and Dwi Rahmawati, "Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning untuk Melatih Literasi Matematika," *Jurnal Kependidikan*, 1.1 (2020), 15, garuda.kemdikbud.go.id.
- Rizaldy, David, D. (2022). Implementasi Media Pembelajaran Website Geoeduvid terhadap Pengetahuan Spasial Geografi Siswa di SMA Walisongo Karangmalang. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(8.5.2017), 2003–2005. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>.