

BAB IV PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini diawali dengan *need assesment* (Analisis kebutuhan) di MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus dari kelas XI MIPA, XI MIPA Tahfidz dan guru mata pembelajaran Biologi. *Need assesment* (Analisis kebutuhan) bertujuan mendapatkan informasi tentang masalah apa yang sering dihadapi siswa saat pembelajaran Biologi, media yang digunakan pada materi jaringan tumbuhan, persentase pemahaman materi jaringan tumbuhan, tugas apa yang sering diberikan guru, dan karakteristik siswa.

Need assesment (Analisis kebutuhan) dilakukan dengan cara penyebaran angket menggunakan *google form* oleh guru dan siswa MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus menjadi acuan dalam pengembangan media tangga pintar berbasis QR code, hasil penilaian adalah media tangga pintar berbasis QR code dengan keislaman yang layak digunakan.

B. Hasil Pengembangan

Penelitian ini mengikuti model 4D meliputi *define, design, develop, dan disseminate*. Berikut adalah rincian tahapan penelitian dan pengembangan model 4D

1. Tahap *Define*

Pada tahap *define* peneliti melakukan beberapa kegiatan, diantaranya:

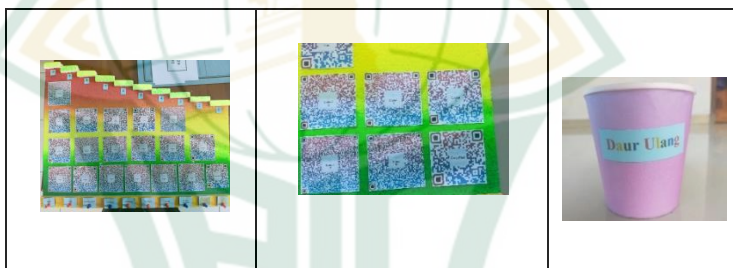
- a. Analisis ujung depan melalui pembagian angket pada guru serta siswa tentang permasalahan inti selama proses pembelajaran. Hasilnya siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi jaringan tumbuhan.
- b. Analisis siswa hasilnya berupa data karakteristik peserta didik sering mengobrol dengan teman sebangku saat pembelajaran, media yang sering digunakan adalah papan tulis, dan membutuhkan media interaktif untuk pembelajaran.
- c. 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.
- d. 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.
- e. 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.
2. Tahap *Design*
- Pada tahap *design* peneliti melakukan beberapa kegiatan, diantaranya:
- a. Pemilihan media yakni, peneliti melakukan pemilihan media dalam mengembangkan media dan penggunaannya untuk kegiatan belajar di sekolah. Media yang digunakan adalah media tangga pintar berbasis 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, karena untuk mengajarkan siswa nilai hemat dan styrofoam gabus ringan bahannya sehingga mudah digunakan. Disebut tangga karena bentuknya menyerupai tangga tiga dimensi dan tidak bisa berbentuk datar. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey, media tangga pintar berbasis QR code dengan nilai keislaman yakni mencantumkan nilai keislaman dalam media pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA. Lisensi media tangga pintar dengan materi saling berhubungan sebab media tangga pintar berisi materi jaringan tumbuhan yang terinspirasi dari piramida makanan yakni tangga bertingkat yang ditempati tumbuhan sebagai produsen, bahwa tumbuhan berperan penting bagi kehidupan, media tangga pintar ini merupakan pengembangan karya asli peneliti setelah melakukan *need assessment* (Analisis kebutuhan) di sekolah.
 - b. Pemilihan format *design* media yakni *design* dengan menyerupai tangga tiga dimensi berbasis QR code dua dimensi dengan nilai keislaman, disebut tangga karena bentuknya menyerupai tangga tiga dimensi dan tidak bisa berbentuk datar. 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,
 - 3) Bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka, dan konsultasi.
- c. Membuat rancangan awal, rincian rancangan awal diantaranya:
- 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.

Gambar 4.1 Bentuk Fisik Tangga Pintar Berbasis QR Code dan Daur Ulang Mie Instan



Bentuk fisik tangga pintar berbasis QR code dibuat menggunakan bahan styrofoam gabus dengan ukuran 60 cm x 40 cm dan tebal 1,2 cm, karena untuk mengajarkan siswa nilai hemat dan styrofoam gabus ringan bahannya sehingga mudah digunakan. Disebut tangga karena bentuknya menyerupai tangga tiga dimensi dan tidak bisa berbentuk datar. QR code dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey, media tangga pintar berbasis QR code dengan nilai keislaman yakni mencantumkan nilai keislaman dalam media pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA, diantaranya:

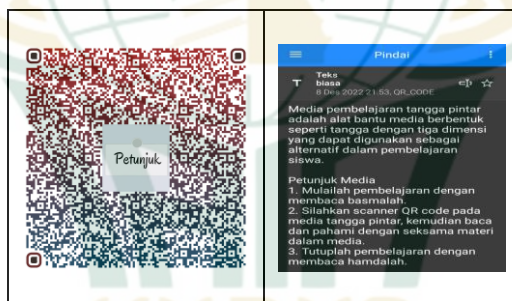
- Pencantuman ayat al-qur'an yang berkaitan dengan materi jaringan tumbuhan.
- Pencantuman nilai ilahiyah pada media diantaranya: “Ini hanyalah media untuk pembelajaran, pemilik ilmu pengetahuan hanyalah Allah SWT semata.”¹ Dan “Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah

¹ Achmad Ali Fikri, wawancara oleh penulis, 10 Desember 2022, Institut Agama Islam Negeri Kudus.

keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.”² Maknanya dari dua kutipan tersebut adalah media ini sebagai motivasi siswa dan memberikan solusi kepada sekolah dari yakni Allah yang memiliki ilmu pengetahuan dan akan mengubah suatu kaum apabila kita berusaha (Usaha membuat media baru untuk memecah masalah di sekolah terkait kebutuhan media pembelajaran dan tangga diibaratkan sebuah usaha yang harus ditempuh seseorang untuk bisa pintar dan meraih cita-cita). Jadi tangga pintar berhubungan erat dengan nilai keislaman.

- Pencantuman nilai insaniyah quotes tentang silaturrami, persamaan, adil, rendah hati, lapang dada, dapat dipercaya, dan hemat di media pembelajaran. Dari pencantuman nilai insaniyah tersebut bermanfaat untuk memotivasi siswa agar bisa bersikap silaturrahmi (Berdiskusi), persamaan, adil, rendah hati, lapang dada, dapat percaya saat bermain game evaluasi materi, sehingga siswa dapat memiliki karakter yang baik.

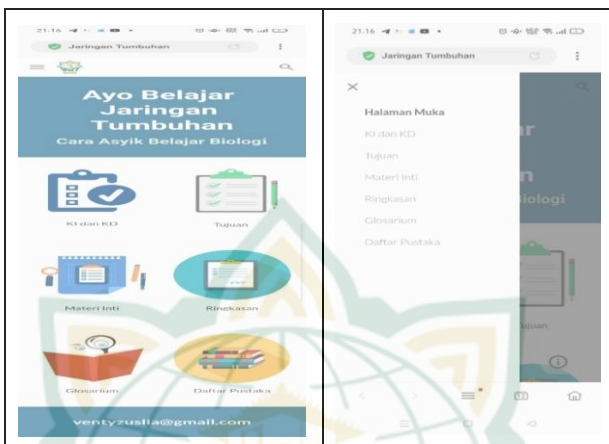
Gambar 4.2 Petunjuk Media



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.

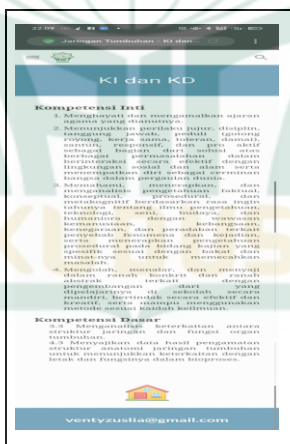
² Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. *Al-Quran KEMENAG In Microsoft Word*. QS. Ar-Ra'd Ayat 11. (Indonesia: Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, 2019).

Gambar 4.3 Menu Halaman Utama

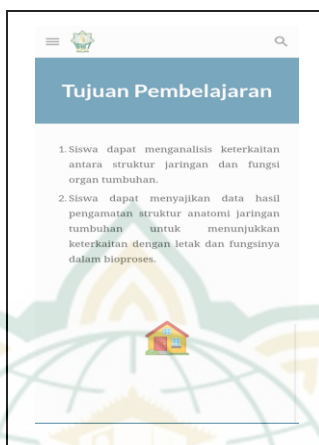


Menu halaman utama digunakan sebagai bagian konten poin yang terdapat pada media yakni KI, KD, tujuan, materi inti, ringkasan, glosarium, daftar pustaka, menu halaman utama dibuat menggunakan *google site*, dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

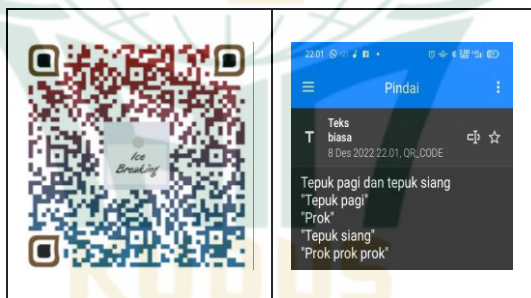
Gambar 4.4 Deskripsi KI dan KD



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 4.5 Tujuan Pembelajaran

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

Gambar 4.6 *Ice Breaking*

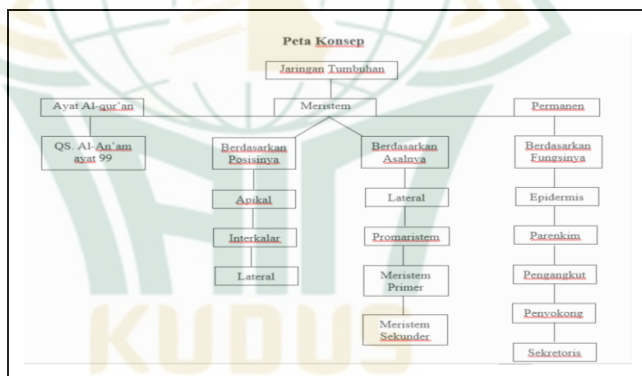
Ice breaking digunakan untuk memotivasi siswa lebih semangat dalam proses pembelajaran, dibuat menggunakan aplikasi QR Monkey, dan dibuka dengan aplikasi QR & barcode scanner.

Gambar 4.7 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 4.8 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. Peta konsep berisi bagan materi tentang jaringan tumbuhan, ada surat Al-An'am ayat 99 Allah SWT memerintahkan kita untuk memperhatikan tumbuhan. Yakni dari kata "*Nabāta*" yang berarti tumbuhan. Maka pembahasan materi tentang pembagian bentuk tubuh tumbuhan, morfologi dari tumbuhan berhubungan dengan materi jaringan tumbuhan, dan sangat penting untuk dikaji dan diintegrasikan dalam penelitian karena pada ayat tersebut Allah SWT memerintahkan kita untuk memperhatikan segala jenis tumbuhan.

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

Gambar 4.9 QR Code Materi Inti



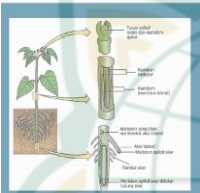
Bagian QR code materi inti berisi materi jaringan tumbuhan dan gambar, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

Gambar 4.10 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.

Gambar 4.11 Lanjutan Materi Inti

<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 (flogen).</p> <ul style="list-style-type: none"> Asal-usulnya, jaringan meristem dibedakan menjadi tiga, yakni meristem sekunder, meristem primer, dan promoteristem.  <p>Gambar 2.1 Jaringan meristem pada tumbuhan. (Sumber: www.dosenpendidikan.co.id)</p>	<p>b. Jaringan Dewasa</p> <p>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, penyangk (penguat), dan pelindung (epidermis).</p>
--	--	--


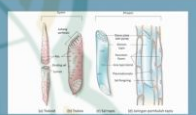
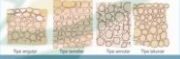
Bagian lanjutan isi materi inti berisi teks dan gambar tentang jaringan tumbuhan, dibuat *google site* dengan font *times new roman* ukuran 12, spasi 1,5.

Gambar 4.12 Lanjutan Materi Inti

<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 penyimpanan 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. 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. Selya 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 penarsukutannya.
--	--	--

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 4.13 Lanjutan Materi Inti

<p>Jaringan parenkim dibedakan menjadi empat berdasarkan bentuknya diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parenkim bintang (aktinjenkim) 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 antar sel 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>e. Jaringan Pengangkut (Vaskuler) 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 diedarkan seluruh bagian tumbuhan. 	<p>e. Jaringan Pengangkut (Vaskuler) 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 diedarkan seluruh bagian tumbuhan.  <p>Gambar 2.3 Komponen penyusun xilem dan floem (Sumber: www.actipratiwi.com)</p>  <p>Gambar 2.4 jenis-jenis jaringan vaskuler (Sumber: www.dowerpendidikan.com)</p>
---	---	---

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 4.14 Lanjutan Materi Inti

<p>Jaringan pengangkut dibedakan menjadi tiga berdasarkan letak silem dan floemnya diantaranya tipe konsentris, kolateral, dan radial.</p> <p>f. Jaringan Penyokong (Penguat)</p> <p>Jaringan penyokong adalah jaringan dengan sel-sel berdingk kuat dan tebal guna bentuk tubuh tumbuhan lebih ditunjang dan pada sel-selnya mengalami spesialisasi.</p> <p>Jaringan penyokong mempunyai fungsi diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melindungi jaringan pengangkut. 2. Mengusung daun dan menopang batang 3. Melindungi embrio biji 4. Melindungi dari gangguan mekanis 5. Jaringan parenkim lebih kuat. <p>Jaringan penyokong dibedakan menjadi dua berdasarkan bentuk dan sifat diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jaringan kolenkim adalah jaringan dengan masih aktif mengalami perkembangan dan pertumbuhan serta sebagai penguat berbagai organ tumbuhan terdapat di bunga, daun, batang, buah, serta akar yang serpapar sinar panas matahari. Jaringan kolenkim dibedakan menjadi empat berdasarkan bentuk penebalan dan letak, diantaranya lamellar, annular, lacunar, dan angular. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sklerenkim <p>Sklerenkim adalah terusan sel-sel dinding dengan penebalan sekunder pada lignin sebagai penguat organ tumbuhan dengan tidak mengalami perkembangan serta pertumbuhan pada tumbuhan. Ciri-ciri jaringan sklerenkim diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempunyai dinding tebal dari bahan lignin berifat keras serta kaku. 2. Sudah mati selnya. 3. Bagian dinding seluruhnya mengalami penebalan dinding sel secara merata. 4. Tidak mempunyai protoplasma sebab sklerenkim adalah sel mati. <p>Jaringan sklerenkim dibagi dua diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serabut (serat-serat) 2. Sklereid (sel batu) <p>g. Jaringan Sekretoris</p> <p>Jaringan sekretoris adalah kelenjar internal dengan fungsi membuat suatu zat. Sekretoris dibedakan dua macam, diantaranya: sekresi ekstraseluler dan intraseluler.</p>
--	---

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 4.15 Ringkasan



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

Gambar 4.16 Ayat Al-qur'an

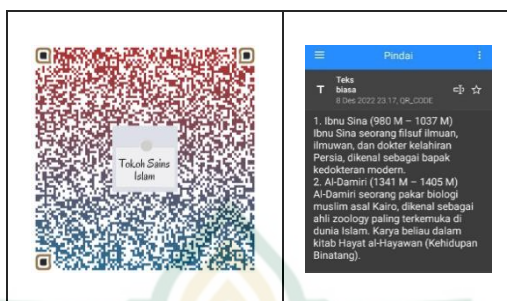


Ayat al-qur'an surah Al-An'am ayat 99 yang berkaitan dengan jaringan tumbuhan, menggunakan aplikasi QR Monkey, dibuka dengan aplikasi qr & barcode scanner, tulisan quotes dibuat menggunakan aplikasi canva dengan font *open sans extra bold* ukuran 12 spasi 1.

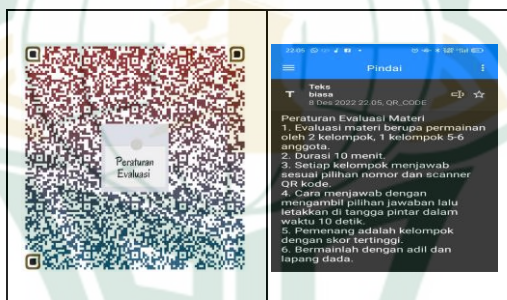
Gambar 4.17 Video



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.

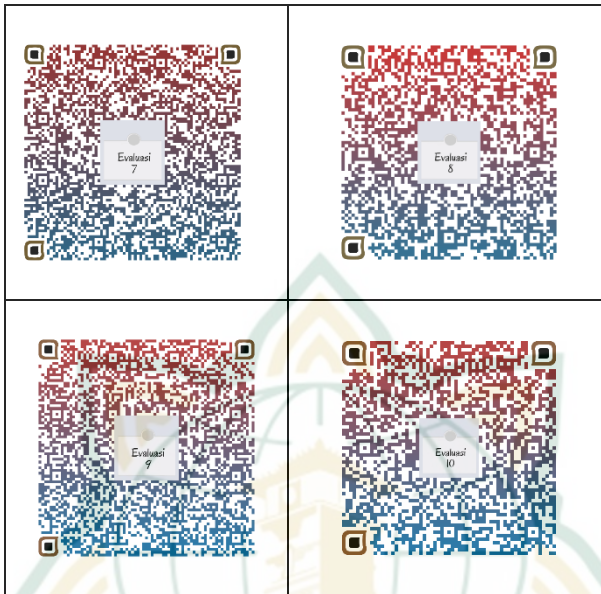
Gambar 4.18 Tokoh Sains Islam

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 4.19 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 4.20 Evaluasi Materi



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

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

Gambar 4.21 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 4.22 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 4.23 Konsultasi



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

3. Tahap *Develop*

Pada tahap ini peneliti mengembangkan desain pada tahap sebelumnya, setelah desain media selesai. Kemudian dilakukan validasi ahli, berikut adalah validasi dari ahli:

- a. Validasi ahli

Validasi media bertujuan untuk penilaian dari ahli media, evaluasi, dan materi layak digunakan, dan direvisi sesuai masukan dari ahli sebelum diujikan di sekolah. Validasi dilakukan 3 dosen yang terperinci dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Daftar Validator

No	Validator	Keterangan
1.	Ulya Fawaida, M.Pd	Ahli media
2.	Andi Asyhari, M.Pd	Ahli materi
3.	Didi Nur Jamaludin, M.Pd	Ahli evaluasi



1) Ahli media

Ahli media pada penelitian ini yakni dosen Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus yakni Ibu Ulya Fawaida, M.Pd. Pada tahap ini, hasil validasi menunjukkan skor 88,64% masuk pada kategori “Sangat valid”. Beracuan pada tabel 3.3. Menurut Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid meskipun terdapat revisi pada beberapa bagian. Berikut adalah rincian saran validasi ahli media:

Tabel 4.2 Saran Validator Ahli Media

Validator	Saran
Ahli media	Diberikan pelindung mengingat bahan yang digunakan dari styrofoam gabus.

Tabel 4.3 Hasil Revisi Ahli Media

Sebelum revisi	Setelah revisi
 <p>Bentuk fisik media tangga pintar sebelum diberi pelindung rangkap dua styrofoam.</p>	 <p>Bentuk fisik media tangga pintar setelah diberi pelindung rangkap dua styrofoam.</p>

Pengembangan media tangga pintar berbasis QR code pada penelitian ini menggunakan styrofoam gabus, dan bisa menggunakan alternatif bahan lain seperti kayu untuk pengembangan media yang serupa.



2) Ahli materi

Ahli materi pada penelitian ini yakni dosen Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus yakni Andi Asyhari, M.Pd. Pada tahap ini peneliti hasil validasi menunjukkan skor 93,75% masuk pada kategori “Sangat valid”. Beracuan pada tabel 3.3. Menurut Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid meskipun terdapat revisi pada beberapa bagian. Berikut adalah rincian saran validasi ahli materi:

Tabel 4.4 Saran Validator Ahli Materi

Validator	Saran
Ahli materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan peta konsep. 2. Penambahan ayat al-qur'an pada materi. 3. Penambahan gambar pada materi jaringan dewasa, epidermis, sklerenkim, dan sekretoris. 4. Penambahan materi pada jaringan sekretoris.

Tabel 4.5 Hasil Revisi Ahli Materi

Sebelum revisi	Setelah revisi
 <p>Materi inti sebelum penambahan peta konsep.</p>	 <p>Materi inti setelah penambahan peta konsep.</p>

asalnya oleh meristem sekunder. Misalnya kambium. Jaringan dewasa dibedakan lima macam berdasarkan fungsinya diantaranya: pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), pengangkut (vaskuler), penyokong (penguat), dan sekretoris.


Materi jaringan dewasa sebelum penambahan gambar jaringan dewasa.

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.

Jaringan epidermis diantaranya: jaringan permukaan batang, daun, akar, buah, dan biji.

Materi jaringan epidermis sebelum penambahan gambar jaringan epidermis.

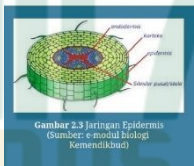
asalnya oleh meristem sekunder. Misalnya kambium. Jaringan dewasa dibedakan lima macam berdasarkan fungsinya diantaranya: pelindung (epidermis), jaringan dasar (parenkim), pengangkut (vaskuler), penyokong (penguat), dan sekretoris.



Materi jaringan dewasa setelah penambahan gambar jaringan dewasa.

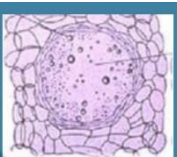



4. Sebagai penjaga gangguan mekanik, patogen, kehilangan nutrisi maupun air lainnya.
 5. Sebagai tempat difusi oksigen dan karbondioksida.
 6. Berperan dalam penyerapan air dan hara.

Jaringan epidermis diantaranya: jaringan permukaan batang, daun, akar, buah, dan biji.



Materi jaringan epidermis setelah penambahan gambar jaringan epidermis.

<p>Jaringan sklerenkim dibagi dua diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serabut (serat-serat). 2. Sklereid (sel batu). <p>Materi jaringan sklerenkim sebelum penambahan gambar jaringan sklerenkim.</p>	<p>Jaringan sklerenkim dibagi dua diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Serabut (serat-serat). 2. Sklereid (se batu).  <p>Materi jaringan sklerenkim setelah penambahan gambar jaringan sklerenkim.</p>
<p>g. Jaringan Sekretoris</p> <p>Jaringan sekretoris adalah kelenjar internal dengan fungsi membuat suatu zat. Sekretoris dibedakan dua macam, diantaranya: sekresi ekstraseluler dan intraseluler.</p>  <p>Materi jaringan sekretoris sebelum penambahan gambar dan materi idioblas kaktus, sekresi endogen, dan sekresi eksogen.</p>	 <p>Jaringan Sekretoris</p> <p>Jaringan sekretoris adalah kelenjar internal dengan fungsi membuat suatu zat. Sekretoris dibedakan dua macam, diantaranya: sekresi ekstraseluler dan intraseluler.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekresi intraseluler, terjadi jika zat yang disekresikan disimpan di dalam sel dan terdistribusikan atau sel kelenjar. Idioblas ialah sel yang terspesialisasi dalam menyimpan metabolit, misalnya idioblas kaktus. • Sekresi ekstraseluler, terjadi jika zat yang disekresikan disimpan di luar sel, misalnya pada batang, buah dan daun. Sekresi ekstraseluler dibedakan dua macam yakni sekresi eksogen dan endogen. Sekresi endogen, ialah sekresi disimpan di ruang antarsel yang meliputi saluran kelenjar dan saluran getah. Sekresi eksogen, ialah disekresikan keluar dari tumbuhan yang terjadi dalam struktur sekretori epidermal.

	 <p>Gambar 2.10 Sekresi Endogen (Sumber: kimia-kim.com)</p>  <p>Gambar 2.11 Sekresi Eksogen (Sumber: kimia-kim.com)</p> <p>Materi jaringan sekretoris setelah penambahan gambar dan materi idioblas kaktus, sekresi endogen, dan sekresi eksogen.</p>
<p>g. Jaringan Sekretoris</p> <p>Jaringan sekretoris adalah kelenjar internal dengan fungsi membuat suatu zat. Sekretoris dibedakan dua macam, diantaranya: sekresi ekstraseluler dan intraseluler.</p>  <p>Materi inti sebelum penambahan ayat Al-qur'an.</p>	 <p>Materi inti setelah penambahan ayat Al-qur'an.</p>

3) Ahli evaluasi


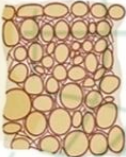

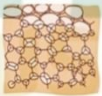
Ahli evaluasi pada penelitian ini divalidasi oleh dosen Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah, IAIN Kudus yakni Didi Nur Jamaludin, M.Pd. Pada

tahap ini peneliti mendapatkan hasil layak digunakan di lapangan dengan revisi sesuai saran. Berikut adalah rincian saran validasi ahli evaluasi:

Tabel 4.6 Saran Validator Ahli Evaluasi

Validator	Saran
Ahli evaluasi	1. Perbaiki redaksi pertanyaan. 2. Mencari gambar yang mudah dipahami.

Tabel 4.7 Hasil Revisi Ahli Evaluasi

Sebelum revisi	Setelah revisi
<p>4. Gambar dari jaringan kolenkim tipe angular adalah..... Jawaban:</p>  <p>Sebelum revisi gambar yang mudah dipahami.</p>	<p>4. Gambar dari jaringan kolenkim tipe angular adalah..... Jawaban:</p>  <p>Setelah revisi gambar yang mudah dipahami.</p>
<p>6. Gambar dari jaringan kolenkim tipe lakular adalah..... Jawaban:</p>  <p>Sebelum revisi gambar yang mudah dipahami.</p>	<p>6. Gambar dari jaringan kolenkim tipe lakular adalah..... Jawaban:</p>  <p>Setelah revisi gambar yang mudah dipahami.</p>
<p>8. Benarkah jaringan palisade sebagai tempat pertukaran gas, seperti CO₂ yang diperlukan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis? Jawaban: Salah</p> <p>Sebelum revisi perbaikan redaksi pertanyaan.</p>	<p>8. Apakah jaringan palisade sebagai tempat pertukaran gas, seperti CO₂ yang diperlukan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis, benar atau salah? Jawaban: Salah</p> <p>Setelah revisi perbaikan redaksi pertanyaan.</p>
<p>10. Benarkah jaringan bunga karang berfungsi sebagai tempat penyimpanan gas dan oksigen yang dibutuhkan oleh daun? Jawaban: Benar</p> <p>Sebelum revisi perbaikan redaksi pertanyaan.</p>	<p>10. Apakah jaringan bunga karang berfungsi sebagai tempat penyimpanan gas dan oksigen yang dibutuhkan oleh daun, benar atau salah? Jawaban: Benar</p> <p>Setelah revisi perbaikan redaksi pertanyaan.</p>

4) Uji Coba Kepraktisan Penilaian Produk


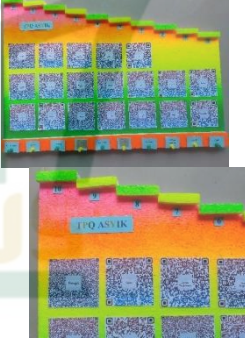
(a) Analisis Data Penilaian Guru

Analisis data penilaian guru oleh Ibu Shihhiya Noor Maliya, S. Pd. Guru MA NU Hasyim Asy'ari 2 Kudus. Pada analisis ini mendapatkan hasil penilaian skor 96,43% kategori “Sangat praktis” digunakan dalam pembelajaran yang beracuan pada tabel 3.5. Menurut Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis. Maka media ini dikatakan sangat praktis meskipun terdapat revisi pada beberapa bagian. Berikut adalah rincian saran perbaikan oleh guru:

Tabel 4.8 Saran Perbaikan oleh Guru

Penilaian Guru	Saran
Shihhiya Noor Maliya, S. Pd.	Pemberian nama pada media tangga pintar.

Tabel 4.9 Hasil Revisi Sesuai Saran Guru

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
 <p>Sebelum revisi pemberian nama pada media tangga pintar.</p>	 <p>Setelah revisi pemberian nama pada tangga pintar yakni, TPQ (Tangga Pintar QR) asyik.</p>

(b) Analisis Data Penilaian Siswa

Analisis data penilaian siswa dilaksanakan oleh siswa kelas XI MIPA dan XI MIPA Tahfidz MA NU Hasyim Asya'ri 2 Kudus. Pada penilaian ini mendapatkan hasil skor 69,38% kategori “Praktis” untuk digunakan dalam pembelajaran yang beracuan pada tabel 3.5.

Menurut Sugiyono kategori produk setelah uji praktikalitas skor 61%-80% produk tersebut dikatakan praktis, dan 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis. Maka media ini dikatakan sangat praktis.

4. 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 tangga pintar berbasis QR code dengan nilai keislaman pada materi jaringan tumbuhan di tingkat SMA/MA.

Gambar 4.24 Dokumentasi *Disseminate* Media



C. Pembahasan Produk Akhir

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

Penyusunan pengembangan media di mulai bulan Oktober 2022 dan selesai akhir November 2022. Pemilihan format *design* media yakni *design* dengan menyerupai tangga tiga dimensi dengan QR code dua dimensi dengan nilai keislaman, disebut tangga karena bentuknya menyerupai tangga tiga dimensi dan tidak bisa berbentuk datar. Lisensi media tangga pintar dengan materi saling berhubungan sebab media tangga berisi materi jaringan tumbuhan yang terinspirasi dari piramida makanan yakni tangga bertingkat yang ditempati tumbuhan sebagai produsen, bahwa tumbuhan berperan penting bagi kehidupan. Mengaplikasikan kelas Biologi dengan penggunaan QR code dapat memberi kelebihan menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan memotivasi siswa dalam pembelajaran.

Penerapan nilai keislaman pada pembelajaran merupakan salah satu integrasi konsep-konsep keislaman dalam materi, yakni mengimplementasikan konsep materi pembelajaran dengan ayat Al-qur'an. Pada surat Al-An'am ayat 99 Allah SWT memerintahkan kita untuk memperhatikan tumbuhan, yakni dari kata "*Nabāta*" yang berarti tumbuhan. Segala jenis tumbuhan ketika sudah berbuah, bagaimana perbedaan bunga, warna, waktu perputaran musimnya, perbedaan segala macam tumbuhan dengan bentuk bunga yang bermacam-macam, bahwa dalam satu bunga terdapat dua jenis kelamin jantan dan betina.

Maka pembahasan materi tentang pembagian bentuk tubuh tumbuhan, morfologi dari tumbuhan berhubungan dengan materi jaringan tumbuhan, dan sangat penting untuk dikaji dan diintegrasikan dalam penelitian karena pada ayat tersebut Allah SWT memerintahkan kita untuk memperhatikan segala jenis tumbuhan. Format dipilih sesuai kriteria pembelajaran yang menarik, sehingga dapat menjadi alternatif dan membantu kegiatan pembelajaran biologi. Format yang digunakan dalam pengembangan media ini terdiri dari bagian pembuka yakni dari bentuk fisik tangga pintar berbasis QR code, petunjuk media, menu halaman utama, KI, KD, tujuan pembelajaran, *ice breaking*, quotes, dan peta konsep. Bagian isi yakni dari materi inti, ringkasan, ayat al-qur'an, video, tokoh sains Islam, peraturan evaluasi materi, evaluasi materi. Bagian penutup yakni dari glosarium, daftar pustaka, dan konsultasi. Berikut adalah skor penilaian *persentase* oleh ahli, guru, dan siswa:

1. 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 Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid.

2. 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 Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat valid. Maka media ini dikatakan sangat valid.

3. 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 Sugiyono kategori produk yang memperoleh 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis. Maka media ini dikatakan sangat praktis.

4. 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 Sugiyono kategori produk setelah uji praktikalitas memperoleh 61%-80% produk tersebut dikatakan praktis, dan 81%-100% produk tersebut dikatakan sangat praktis.

Selain dianalisis dengan rumus presentase dari Sugiyono. 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 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Data Summary Statistic

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	.80	.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								

Berdasarkan tabel 4.10 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 nilai *alpha Cronbach* skor 0,7-0,8 kategori bagus. Maka nilai *alpha Cronbach* masuk pada kategori bagus.

Pada tabel 4.10 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.

Tabel 4.11 Item Fit Order

ITEM STATISTICS: MEASURE ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	TOTAL COUNT	TOTAL MEASURE	MODEL S.E.		INFIT		OUTFIT		PT-MEASURE CORR.		EXACT MATCH		ITEM
				MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	EXP.	OBS%	EXP%		
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	.81	.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	1.00	.1			66.6	60.9		
S.D.	22.7	.0	2.19	.03	.34	1.4	.62	1.7			11.9	4.8		

Item fit digunakan untuk menentukan apakah butir *item* pernyataan dapat berfungsi normal melakukan pengukuran atau tidak. Menurut Bambang Suminto, beracuan dari nilai *outfit* *MNSQ*, *ZSTD*, *Pt Measuare Corr*. Nilai *MNSQ* (*Mean Square*) adalah rata-rata dari kuadrat untuk suatu item. *ZSTD* (*Z Standard*) adalah transformasi nilai rata-rata kuadrat dengan koreksi ukuran sampel. *Pt Mean Corr* (*Point Measure Correlation*) untuk menunjukkan validitas butir dengan kriteria pengambilan keputusan bahwa butir instrument valid atau tidak.

Berikut adalah hasil analisis RASCH model dari penelitian ini sebagai berikut: *MNSQ outfit* skor $0,5 < \text{MNSQ} < 1.5$ diterima, *ZSTD outfit* skor $-2,0 < \text{ZSTD} < +2.0$ diterima, *Pt Measuare Corr* skor $0,4 < \text{Pt Measuare}$ diterima. Berdasarkan tabel 4.11 dapat disimpulkan banyak siswa mengalami kesulitan pada *item* pernyataan nomor E11, E13, E24 dikarenakan nilai *outfit* *MNSQ*, *ZSTD*, *Pt Measuare Corr* tidak memenuhi E11, E13, dan E24 kriteria.

Tabel 4.12 Dimensionality

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% 31.8%
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%

Pada tabel 4.12 *dimensionality* ini digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi apakah media yang dikembangkan mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Berdasarkan tabel di 4.12 menunjukkan nilai *raw variance explained by measures* sebesar 68,2% kategori “Istimewa”.

Menurut Bambang Suminto 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”.

pembelajaran masih kondusif, siswa dilatih lebih percaya diri, pantang menyerah, bekerja sendiri, dan tidak mudah putus asa.

