BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini mengikuti tahap penelitian Borg & Gall dari tahap 1 sampai 10. Tahap 1 sampai 3 adalah pengumpulan data pengembangan media seperti studi literatur dan analisis kebutuhan, pembuatan instrumen tes hasil belajar kognitif dan angket kepercayaan diri, serta pembuatan rancangan media berupa *storyboard* dan *flowchart*. Tahap ke 3 sampai 7 adalah uji coba produk yang terdiri dari uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan. Uji coba lapangan awal adalah validasi produk kepada ahli media, ahli materi, *peer reviewer*, dan pendidik kimia. Tahap ke 8 dan 9 adalah uji coba lapangan berupa uji keterbacaan media kepada peserta didik. Uji pelaksanaan lapangan adalah uji efektivitas media di kelas penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tahap terakhir adalah diseminasi atau penyebaran media ke masyarakat luas melalui seminar atau penulisan artikel. Tahapan Borg & Gall dalam penelitian ini lebih jelasnya dijabarkan pada tahapan berikut.

Hasil pengembangan produk awal ini merupakan tahap ke 1 sampai 3 pada tahap Borg & Gall yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan, dan pengembangan draft produk.

1. Penelitian dan Pengumpulan Data (*research and information collecting*)

Tahap ini menggunakan observasi pembelajaran, wawancara dengan pendidik dan studi literatur. Analisis kebutuhan dilakukan secara wawancara dengan pendidik dan observasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan di SMA

Negeri 1 Gombong. Hasil observasi dan wawancara kepada pendidik mata pelajaran kimia kelas X dan beberapa peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Gombong, ditemukan bahwa laboratorium kimia jarang digunakan untuk praktikum terutama ketika materi pelajaran kelas X. Hal ini dikarenakan terbatasnya alat dan bahan yang dimiliki laboratorium. Pendidik kelas X SMA Negeri 1 Gombong menyatakan bahwa alat praktikum untuk uji coba larutan elektrolit dan non-elektrolit masih sangat kekurangan. Kendala lain dalam mengajarkan materi ini adalah sulitnya peserta didik dalam memvisualisasikan ion-ion yang terdapat pada larutan elektrolit yang berdampak pada pencapaian hasil belajar yang kurang memuaskan. Kepercayaan diri peserta didik selama mengikuti pembelajaran tergolong rendah. Pengamatan yang dilakukan di sekolah menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dapat menjelaskan materi yang bersifat abstrak seperti ion dan elekron yang tidak dapat diamati langsung oleh mata perlu dikembangkan.

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji sumber-smber yang relevan terhadap penelitian pengembangan. Sugiana dkk (2016) menyatakan media pembelajaran yang menguntungkan yaitu media yang menggunakan teknologi dalam mengakses informasi yang diperlukan peserta didik baik dari pendidik, teman sebaya dan aplikasi perangkat. Ilmu pengetahuan dan teknologi adalah salah satu landasan pokok pengembangan kurikulum yang merupakan upaya untuk menyiapkan peserta didik menghadapi masa depan dan perubahan masyarakat yang semakin pesat termasuk di dalamnya pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Memahami kimia mencakup kemampuan untuk berpikir pada tiga tingkatan: tingkat makroskopik, tingkat simbolik, dan tingkat partikel sub-mikroskopis (Herga & Dinevski, 2016). Peserta didik sering mengalami kesulitan pada aspek sub-mikroskopik karena aspek ini tidak dapat diamati langsung dengan mata telanjang. Kesenjangan tingkat visualisasi ini dapat diatasi dengan penggunaan media visualisasi dengan memanfaatkan teknologi seperti komputer. Silabus kurikulum 2013 materi larutan elektrolit dan non-elektrolit menunjuk kepada pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum. Pelaksanaan praktikum pada laboratorium nyata tentu saja membutuhkan persiapan, keterampilan praktikum, dan waktu yang cukup dalam pelaksanaannya. Observasi yang dilakukan kepada pendidik kimia menyatakan bahwa permasalahan peserta didik ketika melakukan praktikum di laboratorium nyata salah satunya adalah rasa percaya diri peserta didik yang sedikit rendah seperti munculnya ketakutan ketika memegang alat dan bahan laboratorium serta kepanikan yang terkadang muncul ketika waktu praktikum dirasa tidak cukup.

Berdasarkan analisis kebutuhan dan literatur perlu dkaji produk media laboratorium virtual yang perlu dikembangkan. Hal-hal yang perlu dijadikan sebagai pertimbangan adalah sebagai berikut:

1) Perlu dikembangkan media laboratorium virtual yang dapat memvisualisasikan materi kimia yang bersifat abstrak.
2) Penerapan model pembelajaran inkuiri yang menjadi langkah pengoperasian media dalam menu praktikum. Menu praktikum ini juga berisi lembar kerja peserta didik berupa pertanyaan-pertanyaan inkuiri

yang dapat dikerjakan dengan mudah tanpa membutuhkan media kertas (*paperless*).

3) Model pembelajaran inkuiri termasuk ke dalam jenis pembelajaran kontruktivis ini dapat membantu peserta didik memperoleh pengetahuan dengan membangun makna berdasarkan pengalaman sehingga diharapkan dapat mempengaruhi kepercayaan diri peserta didik.

Produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri dikembangkan berdasarkan kurikulum 2013 dengan melakukan identifikasi KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar) materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dipelajari pada kelas X semester genap dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.8 Menganalisis sifat larutan berdasar-kan daya hantar listriknya dan 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan. Berdasarkan KI dan KD serta indikator yang dibuat maka ditentukan tujuan pembelajaran pada media laboratorium virtual berbasis inkuiri, yaitu sebagai berikut:

1) Peserta didik merancang percobaan dengan rasa percaya diri untuk menyelidiki sifat larutan berdasarkan daya hantar listrik dan dengan jujur menyampaikan hasilnya untuk menyamakan persepsi.
2) Peserta didik melakukan percobaan dengan percaya diri menggunakan media laboratorim virtual.
3) Peserta didik mengamati dengan teliti dan mencatat dengan jujur hasil percobaan daya hantar listrik pada beberapa larutan pada lembar kerja yang telah disediakan.

4) Peserta didik dengan teliti menganalisis data hasil percobaan untuk menyimpulkan sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya (larutan elektrolit dan non-elektrolit) dan menuliskannya di lembar kerja yang telah disediakan.

2. Perencanaan (*Planning*)

Langkah awal yang dilakukan dalam tahap ini adalah penyusunan tes kriteria. Tes kriteria disusun untuk mengukur kemampuan peserta didik berupa instrumen kepercayaan diri berupa lembar angket kepercayaan diri dan instrumen hasil belajar kognitif. Instrumen kepercayaan diri berfungsi untuk mengukur kepercayaan diri peserta didik menggunakan angket. Penyusunan kisi-kisi kepercayaan diri dilakukan sebelum menyusun instrumen kepercayaan diri. Kisi-kisi instrumen kepercayaan diri dapat dilihat pada Lampiran 2a. Setelah menyusun kisi-kisi instrumen, selanjutnya membuat lembar angket kepercayaan diri. Lembar angket kepercayaan diri dapat dilihat pada Lampiran 2b.

Pengukuran hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan soal pilihan ganda dengan tahapan awal penyusunan butir soal yaitu menentukan tujuan tes, menentukan kompetensi yang akan diujikan, menentukan materi yang diujikan, dan menyusun kisi-kisi, tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2e serta soal hasil belajar kognitif pada Lampiran 2f.

Langkah selanjutnya adalah menyusun strategi penyajian media. Strategi pembelajaran yang digunakan yaitu *blended learning* yaitu pembelajaran hanya dilakukan secara *face to face* di dalam kelas.

3. Pengembangan Draft Produk (*Develop Preliminary form of Product*)

Pengembangan produk merupakan tahapan merancang dan menyusun produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri. Pengembangan produk dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pembuatan Desain Media

Desain produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri berupa *flowchart* dan *storyboard*. Pembuatan *flowchart* ini bertujuan untuk mempermudah menyusun produk dengan alur navigasi yang jelas sehingga mempermudah penyusunan produk media. *Flowchart* media laboratorium virtual berbasis inkuiri dapat dilihat pada Lampiran 3a.

Pembuatan *storyboard* bertujuan untuk membuat beberapa frame dengan desain yang tepat, jelas dan menarik. *Storyboard* berupa visual script yang dijadikan outline media/aplikasi yang dibuat. Storyboard produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri dapat dilihat pada Lampiran 3b.

b. Pengumpulan Bahan dan Referensi

Pada tahap ini berupa pengumpulan bahan dan referensi produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Bahan yang disiapkan pada tahap ini adalah gambar, font, komposisi warna, animasi, dan audio. Audio yang digunakan untuk mengiringi media laboratorium virtual berbasis inkuiri merupakan musik instrumen dengan format mp3.

c. Penyusunan Media Pembelajaran

Pembuatan produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri ini menggunakan program flash. Produk media ini dapat dijalankan secara offline menggunakan media komputer. Menu yang terdapat pada produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit adalah sebagai berikut:

1) Petunjuk

Menu petunjuk berisi fungsi simbol yang terdapat dalam produk media laboratorium virtual berbasis inkuiri pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit serta memperjelas isi dari menu praktikum dan evaluasi.

2) Tujuan

Menu tujuan berisi tujuan pembelajaran pada media laboratorium virtual berbasis inkuiri. Tujuan pembelajaran ini dikembangkan dari KI, KD, dan indikator.

3) Praktikum

Menu praktikum berisi berita kontekstual, percobaan elektrolit dan non-elektrolit, dan materi yang disusun sesuai dengan langkah model pembelajaran inkuiri. Setelah membaca berita kontekstual, peserta didik diminta untuk mengerjakan lembar kerja yang terdapat di dalam media dalam bentuk Microsoft word. Percobaan elektrolit terdiri dari percobaan elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit. Materi larutan elektrolit dan non-elektrolit ditampilkan setelah peserta didik melakukan praktikum. Pada akhir materi terdapat animasi untuk uji

elektrolit dari larutan yang termasuk elektrolit kuat, lemah, dan non-elektrolit. Animasi ini untuk memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak seperti elektron dan ion-ion.

3) Profil

Menu profil berisi biodata, alamat email pengembang sehingga apabila ada pertanyaan mengenai operasional media ataupun saran dan komentar dapat menghubungi peneliti.

4) Evaluasi

Menu evaluasi berisi soal pilihan ganda dengan lima pilihan jawaban. Peserta didik memilih salah satu jawaban dari pertayaan yang diberikan selanjutnya dapat diketahui jawaban yang dipilih benar atau salah dan di akhir kuis dalam satu paket soal terdapat akumulasi nilai yang diperoleh. Evaluasi ini dapat digunakan untuk melatih peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba produk merupakan hasil dari tahapan Borg & Gall yang telah dilakukan pada tahap ke 4 sampai 7 yaitu uji coba lapangan awal, uji coba lapangan, dan uji pelaksanaan lapangan. Revisi yang dilakukan akan dijelaskan secara lebih rinci pada sub-bab revisi produk.

1. Uji Coba Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*)

Tahap uji coba lapangan awal merupakan tahap validasi produk kepada ahli media dan ahli materi, penilaian produk kepada *peer reviewer* dan pendidik kimia.

a. Tahap Validasi oleh Ahli Materi

Validasi media pembelajaran oleh ahli materi yang dilakukan merupakan validasi terhadap desain pembelajaran kimia yang akan diterapkan dan kebenaran konsep materi larutan elektrolit dan non-elektrolit oleh satu dosen yang memiliki pengetahuan tentang kimia secara luas dan mendalam. Validasi dilakukan terhadap aspek pembelajaran dan aspek materi. Adapun validasi yang dilakukan meliputi validasi konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit dan soal-soal yang dikembangkan dalam media laboratorium virtual berbasis inkuiri. Hasil validasi ringkas oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 12 dan lengkapnya pada Lampiran 4b.

Tabel 12. Hasil Validasi Ringkas oleh Ahli Materi

No	Indikator	Jumlah	Skor Maksimal	Kategori
1	Aspek Pembelajaran	35	40	Sangat Baik (SB)
2	Rekayasa Materi/konten	20	25	Sangat Baik (SB)

Data pada Tabel 12 menunjukkan bahwa validasi ahli materi terhadap aspek pembelajaran mendapatkan skor 35 dari skor maksimal 40, sehingga termasuk dalam rentang kategori sangat baik (SB). Hasil untuk aspek materi adalah 20 dari skor maksimal 25, sehingga termasuk dalam rentang kategori sangat baik (SB). Hasil validasi ini menunjukkan bahwa aspek pembelajaran

dan materi dalam media yang dikembangkan sudah layak untuk digunakan. Ahli materi memberikan beberapa revisi pada bagian konten materi khususnya terkait derajat ionisasi elektrolit kuat.

b. Tahap Validasi oleh Ahli Media

Ahli media pembelajaran yang memberikan validasi yaitu dosen media pembelajaran kimia dan telah berpengalaman dalam menggunakan berbagai macam *software*. Aspek yang divalidasi oleh ahli media adalah aspek visual dan audio serta rekayasa perangkat lunak seperti terlihat pada Tabel 13 dan lengkapnya pada Lampiran 4c.

Tabel 13. Hasil Validasi Media oleh Ahli Media

No	Indikator	Jumlah	Skor Maksimal	Kategori
1	Aspek Visual dan Audio	32	45	Baik (B)
2	Rekayasa Perangkat Lunak	23	30	Baik (B)

Tabel 13 menunjukkan bahwa aspek visual dan audio memperoleh skor 32 dari skor maksimal 45, sehingga masuk dalam rentang kategori baik (B). Aspek rekayasa perangkat memperoleh skor 23 dari skor maksimal 30, termasuk dalam kategori baik (B). Hasil penilaian ahli media ini menunjukkan bahwa berdasarkan aspek visual dan audio serta aspek rekayasa perangkat lunak menunjukkan bahwa media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang dikembangkan layak untuk digunakan dengan beberapa revisi.

Ahli media memberikan masukan diantaranya:

a) Tampilan background awal pada Gambar 4 tampak kurang nyata/kurang sesuai dengan materi sehingga diganti menjadi gambar yang lebih sesuai pada Gambar 5.

Gambar 4. Background Sebelum Review Ahli Media

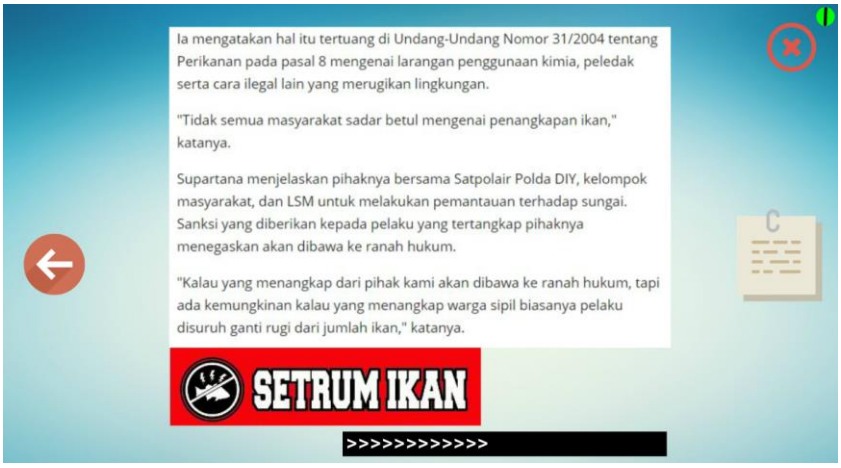
Gambar 5. Background Setelah Review Ahli Media

b) Urutan pengoperasian menu pada Gambar 6 belum memberikan kejelasan terkait urutan pengoperasian menu pada media sehingga perlu ditambahkan keterangan urutan untuk membentuk alur membuka menu dari menu 1 hingga menu 4 seperti pada Gambar 7,

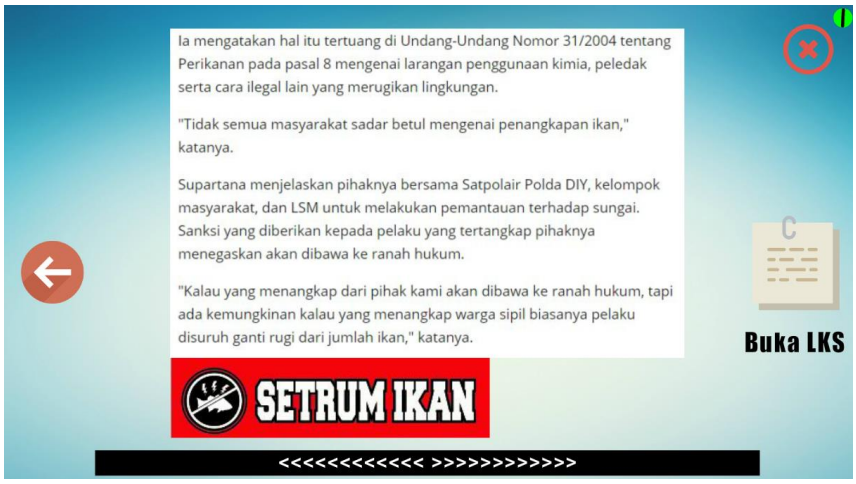
Gambar 6. Tampilan Menu Sebelum Review Ahli Media

Gambar 7. Tampilan Menu Setelah Review Ahli Media

c) Tombol kembali pada Gambar 8 saat penampilan media belum ada sehingga ditambahkan seperti pada Gambar 9.

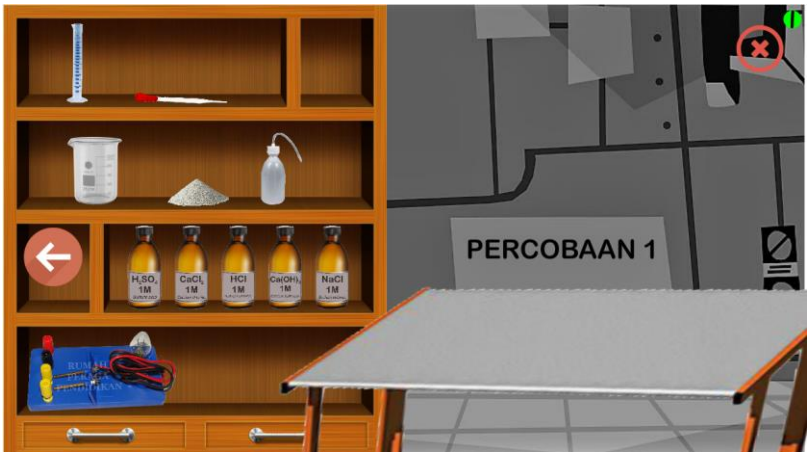


Gambar 8. Tampilan Berita Sebelum Review Ahli Media

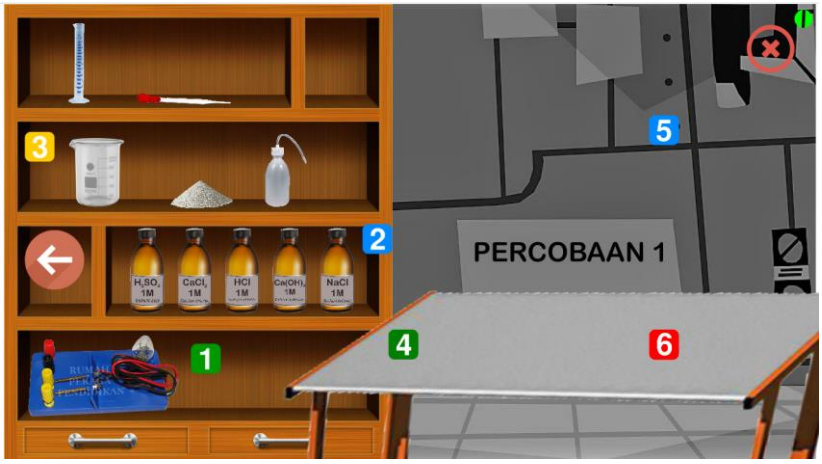


Gambar 9. Tampilan Berita Setelah Review Ahli Media

4) Langkah praktikum seperti pada Gambar 10 kurang jelas sehingga dibutuhkan urutan pemilihan alat dan bahan seperti pada Gambar 11.



Gambar 10. Tampilan Praktikum Sebelum ReviewAhli Media



Gambar 11. Tampilan Praktikum Setelah ReviewAhli Media

c. Penilaian *Peer Reviewer*

Produk awal media yang dikembangkan yang telah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media selanjutnya dilakukan oleh *peer reviewer*. *Peer reviewer* merupakan mahasiswa-mahasiswa yang melakukan penelitian di bidang pengembangan media yang keseluruhan adalah mahasiswa pascasarjana pendidikan kimia UNY.

Aspek-aspek yang dinilai oleh *peer reviewer* meliputi aspek visual dan audio, rekayasa perangkat lunak,pembelajaran, dan materi/konten. Hasil

penilaian ringkas media pembelajaran oleh *peer reviewer* dapat dilihat pada Tabel 14 dan lengkapnya pada Lampiran 4d.

Tabel 14. Hasil Penilaian Media oleh *Peer Reviewer*

No	Indikator	Jumlah	Skor Maksimal	Kategori
1	Aspek Visual dan Audio	39	45	Sangat Baik (SB)
2	Rekayasa Perangkat Lunak	27	30	Baik (B)
3	Pembelajaran	31,9	35	Sangat Baik (SB)
4	Materi/konten	22,1	25	Sangat Baik (SB)

Aspek visual dan audio memperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 39 dari skor maksimal 45, sehingga termasuk kategori sangat baik (SB). Aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 27 dari skor maksimal 30, sehingga termasuk kategori baik (B). Aspek pembelajaran memperoleh jumlah skor rata-rata 31,9 dari skor maksimal 35, sehingga termasuk kategori sangat baik (SB). Aspek yang terakhir adalah materi/konten memperoleh skor rata-rata sebesar 22,1 dari skor maksimal 25, sehingga termasuk kategori sangat baik (SB). Hasil tersebut menyatakan bahwa keempat aspek penilaian dari *peer reviewer* menyatakan bahwa media yang digunakan telah layak digunakan.

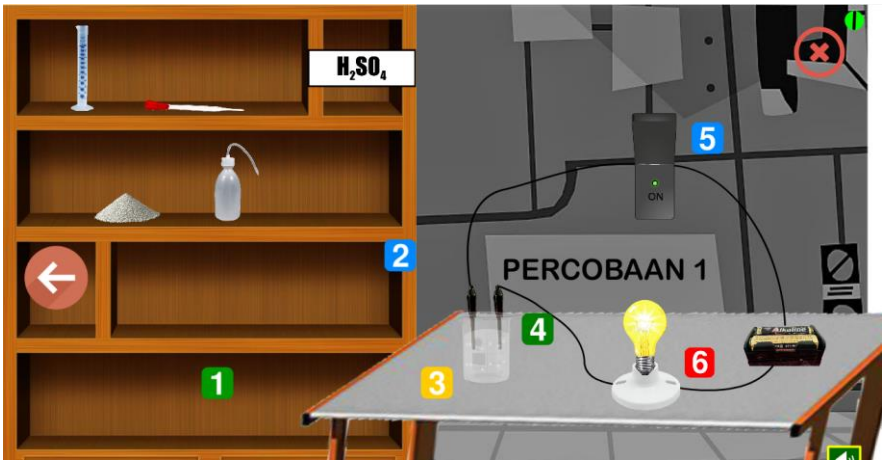
Saran yang diberikan diantaranya:

1) Penggunaan musik latar media seperti pada Gambar 12 terkadang mengganggu bagi sebagaian pengguna, sehingga perlu ditambahkan tombol *mute* pada media seperti tampak pada Gambar 13.

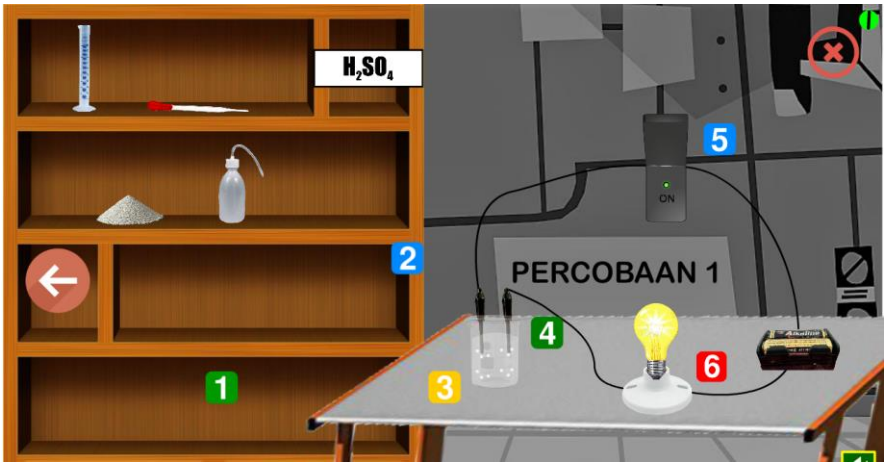
Gambar 12. Musik Latar Sebelum Review *Peer Reviewer*

Gambar 13. Musik Latar Setelah Review *Peer Reviewer*

2) Pada menu praktikum seperti terlihat pada Gambar 14, gelembung dan larutan kurang terlihat kontras sehingga direvisi seperti pada Gambar 15.



Gambar 14. Tampilan Larutan dan Gelembung Sebelum Review *Peer Reviewer*



Gambar 15. Tampilan Larutan dan Gelembung Setelah Review *Peer Reviewer*

d. Penilaian Pendidik Kimia

Pendidik kimia yang melakukan penilaian terhadap media laboratorium virtual berbasis inkuiri berasal dari unit pendidikan yang berbeda, yaitu dari SMA N 1 Gombong dan SMA N Karangsambung. Hasil penilaian ringkas media oleh pendidik kimia dapat dilihat pada Tabel 15 dan lengkapnya pada Lampiran 4e.

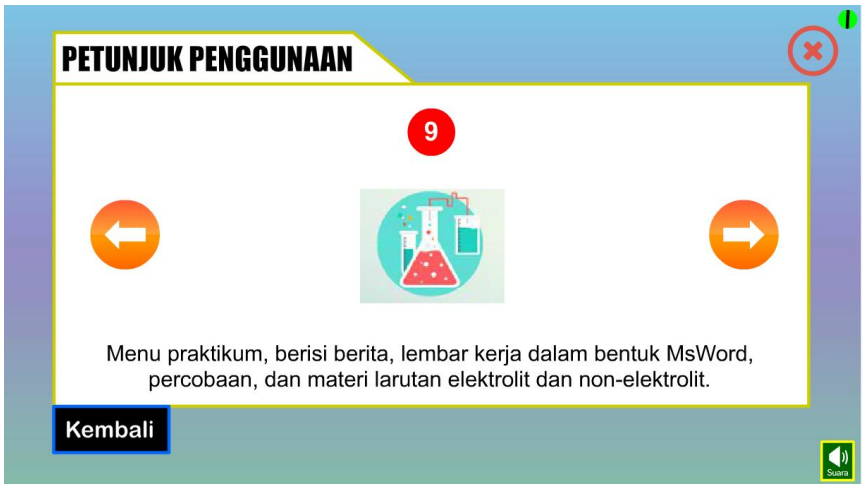
Tabel 15. Hasil Penilaian Media oleh Pendidik Kimia

No	Indikator	Jumlah	Skor Maksimal	Kategori
1	Aspek Visual dan Audio	41	45	Sangat Baik (B)
2	Rekayasa Perangkat Lunak	27,8	30	Baik (B)
3	Pembelajaran	32,4	35	Sangat Baik (SB)
4	Materi/konten	23,6	25	Sangat Baik (SB)

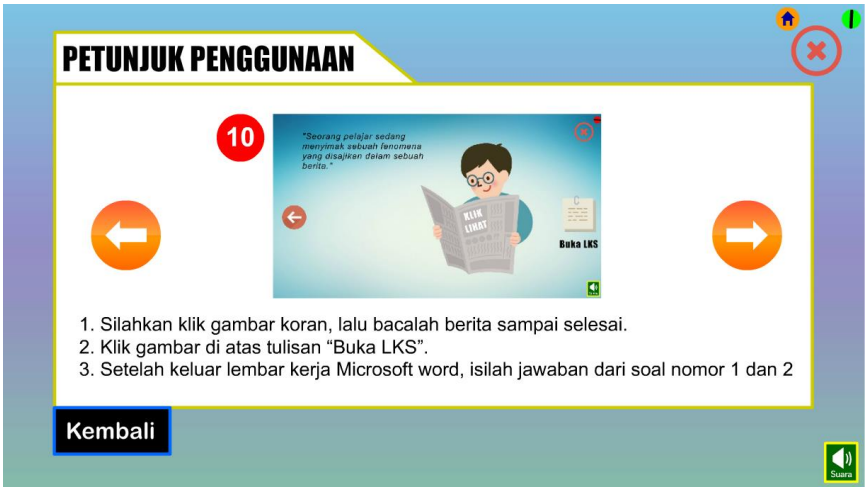
Hasil penilaian pendidik kimia pada aspek visual dan audio media laboratorium virtual berbasis inkuiri termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan jumlah rata-rata skor sebesar 41 dari skor maksimal 45. Aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh jumlah rata-rata skor sebesar 27,8 dari skor maksimal 30 . Aspek pembelajaran memperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 32,4 dari skor maksimal 35. Aspek materi/konten memperoleh jumlah skor rata-rata sebesar 23,6 dari skor maksimal 35. Hasil tersebut memberikan kesimpulan bahwa aspek visual dan audio, pembelajaran, dan materi/konten termasuk dalam kategori sangat baik (SB) sedangkan aspek rekayasa perangkat lunak termasuk dalam kategori baik (B). Media laboratorium virtual berbasis inkuiri berdasarkan penilaian pendidik kimia adalah layak digunakan.

Menu petunjuk termasuk menu yang penting dalam penggunaan media sehingga seluruh menu yang terdapat di dalam media sebaiknya dijelaskan.

Petunjuk praktikum seperti terlihat pada Gambar 16 menurut saran pendidik kimia kurang rinci dalam memberikan penjelasan terutama pada bagian pengisian LKS sehingga ditambahkan beberapa keterangan seperti tampak pada Gambar 17.



Gambar 16. Petunjuk Praktikum Sebelum Review Pendidik Kimia



Gambar 17. Petunjuk Praktikum Setelah Review Pendidik Kimia

e. Hasil Total Uji Kelayakan

Uji kelayakan media yang meliputi validasi oleh ahli materi dan ahli media serta penilaian oleh *peer reviewer* dan pendidik kimia secara total dianalisis menggunakan kriteria penilaian ideal pada Tabel 16:

Tabel 16. Hasil Total Uji Kelayakan Media

No	Validator/Penilai	Jumlah	Skor Maksimal	Kategori
1	Ahli Materi	55	65	Sangat Baik (B)
2	Ahli Media	55	75	Baik (B)
3	*Peer Reviewer*	120	135	Sangat Baik (SB)
4	Pendidik Kimia	124,8	135	Sangat Baik (SB)

Kriteria kelayakan minimal suatu produk adalah pada kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media laboratorium virtual yang dikembangkan layak untuk diuji cobakan kepada peserta didik.

2. Uji Coba Lapangan (*Main Field Testing*)

Uji coba lapangan yang dilakukan pada media laboratorium virtual berbasis inkuiri ini meliputi uji coba terbatas dan uji coba skala kecil. Uji coba ini dilakukan terhadap peserta didik. Peserta didik memberikan penilaian dan saran terkait aspek aspek pembelajaran/materi dan aspek tampilan operasional media untuk pengembangan produk ini.

a. Uji Coba Terbatas

Uji pengembangan awal melibatkan 20 peserta didik untuk uji skala terbatas dan 42 peserta didik dari SMA N 1 Gombong untuk uji skala kecil. Uji pengembangan awal ini bertujuan untuk mengetahui apakah masih terdapat kekurangan atau kelemahan pada aspek pembelajaran/materi dan

tampilan operasional media. Data empirik juga dapat diketahui melalui tahap ini. Hasil penilaian media pada pengembangan awal disajikan pada Tabel 17. Rekapitulasi hasil tanggapan pada uji skala terbatas dan uji skala kecil disajikan pada Lampiran 4f.

Tabel 17. Hasil Penilaian Media pada Uji Skala Terbatas

Aspek	Rata-rata Skor	Skor Maksimal	Kategori
Pembelajaran/Materi	13,1	15	Sangat Baik (SB)
Tampilan/Operasional Media	36,6	40	Sangat Baik (SB)

Hasil penilaian media dari uji coba terbatas menunjukkan bahwa aspek pembelajaran/materi pada media yang dihasilkan mempunyai kualitas sangat baik (SB) dengan rata-rata sebesar 13,1 dari skor maksimal 15. Aspek tampilan/operasional media juga memiliki kualitas sangat baik (SB) dengan rata-rata skor 36,6 dari skor maksimal 40. Hasil uji coba skala terbatas ini juga menghasilkan data yang berupa saran dari peserta didik yang selanjutnya digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam memperbaiki kualitas media laboratorium virtual berbasis inkuiri. Saran dari peserta didik antara lain adalah menambahkan kata petunjuk dalam pengisian lembar kerja praktikum dan memberikan urutan-urutan pemilihan alat dan bahan praktikum. Setelah dilakukan pengembangan awal, selanjutnya dilakukan uji coba skala kecil.

Penyempurnaan produk hasil uji coba berdasarkan pada hasil uji coba pada skala terbatas. Revisi produk lapangan memberikan saran penambahan tombol home di setiap *scene* sehingga pembetulan pada bagian ini terlihat pada Gambar 18 dan 19.

Gambar 18. *Scene* Sebelum Uji Coba

Gambar 19. *Scene* Setelah Uji Coba

b. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan setelah merevisi produk media dari uji coba terbatas. Uji ini dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri atas 42 peserta didik dari SMA N 1 Gombong. Hasil penilaian media pada uji coba skala kecil dapat disajikan dalam Tabel 18. Rekapitulasi hasil penilaian pada uji coba skala kecil secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4f.

Tabel 18. Hasil Penilaian Media pada Uji Coba Skala Kecil

Aspek	Rata-rata Skor	Skor Maksimal	Kategori
Pembelajaran/Materi	13,2	15	Sangat Baik (SB)
Tampilan/Operasional Media	35	40	Sangat Baik (SB)

Rata-rata skor hasil penilaian peserta didik pada aspek pembelajaran/materi pada media pengembangan adalah 13,2 dari skor maksimal 15. Aspek tampilan/operasional media memperoleh rata-rata skor sebesar 35 dari skor maksimal 40. Kedua skor tersebut menunjukkan bahwa baik aspek pembelajaran/materi maupun tampilan/operasional media termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Saran dari peserta didik sebagai berikut.

1) Ditambahkan tombol *home* pada slide evaluasi.
2) Kemunculan jawaban benar pada soal kuis lebih dilamakan lagi.

3. Uji Pelaksanaan Lapangan (*Operational Field Testing*)

Uji coba pelaksanaan lapangan dilaksanakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan laboratorium virtual berbasis inkuiri terhadap kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik SMA jurusan ilmu pengetahuan alam (IPA) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang digunakan pada uji ini telah direvisi berdasarkan saran dan masukan yang diperoleh dari tahap uji coba sebelumnya. Pembelajaran dilaksanakan

berdasarkan RPP K13 yang telah dirancang untuk kelas eksperimen dapat dilihat pada Lampiran 2h dan kelas kontrol pada Lampiran 2i.

Uji lapangan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Gombong. Penelitian menggunakan dua kelas X yang dipilih secara acak. Kelas X IPA 5 dengan jumlah peserta didik sebanyak 33 digunakan sebagai kelas eksperimen sedangkan kelas X IPA 4 dengan jumlah peserta didik sebanyak 31 digunakan sebagai kelas kontrol. Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol dilaksanakan dengan jumlah pertemuan, materi, dan model pembelajaran yang sama. Perbedaannya, pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri sedangkan pembelajaran kelas kontrol tanpa menggnakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri.

Instrumen yang digunakan dalam uji lapangan adalah tes hasil belajar kognitif yang dijadikan *pottest* dapat dilihat pada Lampiran 2f. *Posttest* dilaksanakan di pertemuan terakhir pembelajaran. Pelaksanaan *posttest* ini untuk mengetahui perbedaan pengaruh media laboratorium virtual berbasis inkuiri pada kelas eksperimen dan kontrol. Peserta didik yang telah selesai melaksanakan *posttest* selanjutnya mengisi lembar angket kepercayaan diri. Lembar angket kepercayaan diri dapat dilihat pada Lampiran 2b.

Instrumen tes hasil belajar kognitif divalidasi empiris oleh ahli materi. Item soal hasil validasi empiris dianalisis dengan program QUEST, sehingga diperoleh 38 butir soal yang dinyatakan valid dari total 40 butir soal dan dapat diterima dengan *In Fit Mean Square* (INFIT MNSQ) sebesar 1,00 dan *realibility of estimate* sebesar 0,93. Hal ini sesuai dengan pernyataan Subali (2016: 100)

bahwa item dinyatakan *fit* dalam program QUEST apabila nilai INFIT MNSQ antara 0,77 sampai 1,30. INFIT MNSQ sebesar 1,00 artinya secara keseluruhan item sesai dengan model Rasch. Soal-soal yang valid tersebut telah mewakili semua indikator materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Hasil analisis dengan program QUEST yang terdiri dari infit MNSQ atau reliabilitas, indeks diskriminan dan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran 4c.

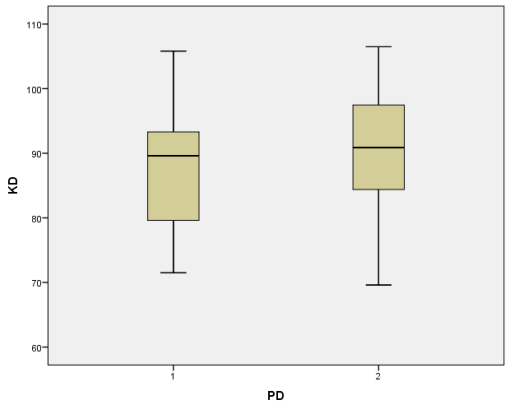
Nilai *posttest* dibandingkan dengan nilai KKM mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Gombong, yaitu 75 untuk mengetahui ketuntasan peserta didik. Hasil rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol adalah sebesar 88,1 dan 83,6. Kepercayaan diri peserta didik diukur menggunakan lembar angket kepercayaan diri yang sebelumnya sudah divalidasi oleh ahli. Hasil angket peserta didik berupa data ordinal dikonversikan menjadi data interval didapatkan rata-rata nilai angket kelas eksperimen dan kontrol adalah sebesar 89,9 dan 87. Data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4e.

C. Hasil Analisis Data

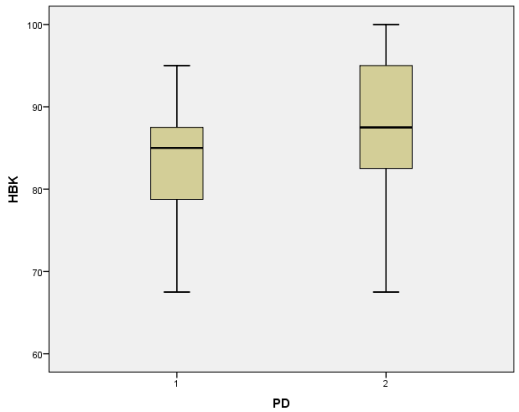
Analisis data yang digunakan adalah uji manova dan uji univariat (*test of* between). Uji asumsi merupakan uji prasyarat yang harus dipenuhi sebelum dilakukannya analisis manova. Penelitian ini memenuhi semua uji asumsi karena:

1. Variabel dependen (terikat) yang berupa kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik merupakan jenis data yang kontinyu.

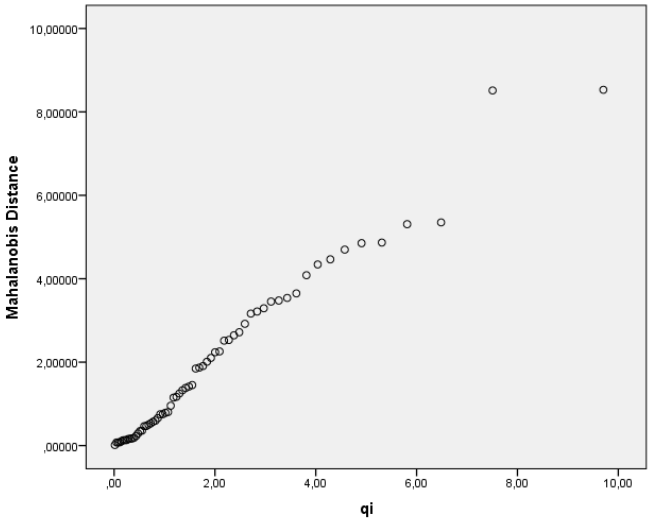
2. Variabel independen (bebas) berupa model pembelajaran inkuiri dengan media pembelajaran laboratorium virtual berbasis inkuiri dan model pembelajaran inkuiri merupakan dua kelompok kategoris dan independen.
3. Sampel penelitian menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan media laboratorium virtual berbasis inkuiri dan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran inkuiri. Kedua kelas tidak saling berhubungan.
4. Sampel penelitian memadai yaitu 33 peserta didik dari kelas eksperimen dan 31 peserta didik dari kelas kontrol.
5. Tidak ada outlier univariat atau multivariat. Hasil uji outlier univariat dapat dilihat pada Gambar 20 dan Gambar 21. Uji outlier multivariat menggunakan grafik mahlonobis dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 20. Uji Outlier Univariat Variabel Kepercayaan Diri



Gambar 21. Uji Outlier Univariat Variabel Hasil Belajar Kognitif



$R^2 = 0,974$

Gambar 22. Uji Outlier Multivariat

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat outlier univariat ataupun multivariat. Dibuktikan dengan tidak terdapat plot (titik) di sekitar grafik uji univariat. Hasil ini dibuktikan dengan nilai R^2 sebesar 0,974. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan tidak ada outlier multivariat (Stevens, 2002: 219-250). Hasil analisis SPSS secara lengkap disajikan pada Lampiran 5j.

6. Terdapat normalitas multivariat. Uji normalitas multivariat merupakan uji prasyarat hipotesis untuk mengetahui data yang diperoleh dari kelas

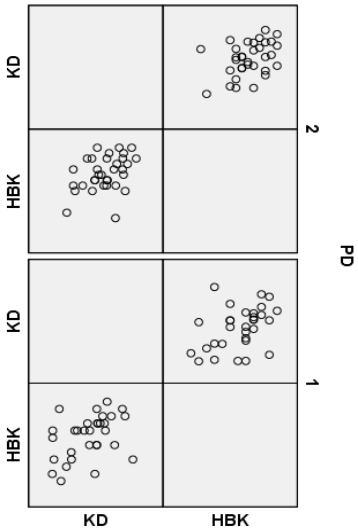
eksperimen dan kontrol terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji normalitasnya adalah angket kepercayaan diri dan nilai hasil belajar kognitif. Uji ini menggunakan uji *Shapiro-wilk* (Razali & Wah, 2011). Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas

Variabel	**Kelas**	
	Kontrol	**Eksperimen**
Hasil Belajar Kognitif	0,134	0,105
Kepercayaan Diri	0,251	0,424

Hasil signifikansi normalitas dengan uji *Shapiro-wilk* menunjukkan hasil belajar kognitif dan kepercayaan diri dari kelas eksperimen atau kontrol seluruhnya lebih besar dari 0,05 sehingga keseluruhan data normal.

7. Terdapat hubungan linear setiap pasangan variabel kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif untuk setiap pembelajaran di kelas eksperimen maupun kontrol. Nilai *deviation from linearity* menunjukkan adanya hubungan yang linear yaitu sebesar 0,245 (> 0,05) (Stevens, 2002: 219-250). Hasil ini didukung dengan matrik scatter plot pada Gambar 23. Hasil analisis SPSS secara lengkap disajikan pada Lampiran 5j.



Gambar 23. Scatter Plot Matriks Uji Linearitas

8. Terdapat homogenitas matriks varians-kovarians. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kelompok yang digunakan berasal dari populasi yag sama (homogen) atau tidak. Data yang diuji homogenitasnya adalah angket kepercayaan diri dan soal hasil belajar kognitif. Uji ini dapat dilakukan dengan menggunakan uji Box's-M. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Box's M

Box's M	0,234
F	0,075
dfl	3
df2	795901,525
Sig.	0,973

Tabel 20 menunjukkan bahwa nilai Box's M test sebesar 0,234 dan nilai F sebesar 0,075 dengan tingkat signifikansi 0,973. Nilai signifikansi yang

diperoleh lebih besar dari 0,05 sehingga matriks kovarian sama atau homogen.

9. Tidak ada multikolinearitas, yang berarti korelasi harus sedang tidak terlalu tinggi maupun rendah. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Korelasi

		Kepercayaan Diri	Hasi Belajar Kognitif
Pearson Correlation	Kepercayaan Diri		0,423
	Hasil Belajar Kognitif	0,423	
Sig.	Kepercayaan Diri		0,000
	Hasil Belajar Kognitif	0,000	
N	Kepercayaan Diri	64	64
	Hasil Belajar Kognitif	64	64

Hasil yang diperoleh dari uji korelasi adalah nilai *pearson correlation* sebesar 0,423 yang menunjukkan koefisien korelasi yang sedang (Schober, Boer, & Schwarte, 2018). Nilai signifikansi diperoleh sebesar 0,000 < 0,05 sehingga menunjukkan adanya hubungan yang positif antara kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik. Data tersebut memberikan kesimpulan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kedua variabel terikat.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian dan pengembangan ini adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan media laboratorium virtual berbasis inkuiri dan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media tersebut pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

H_a : Ada perbedaan kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan media laboratorium virtual berbasis inkuiri dan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media tersebut pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Kesimpulan apakah H_0 diterima atau ditolak, diperoleh dengan menginterpretasikan nilai signifikansi manova dari hasil perhitungan dengan program SPSS 22. Nilai signifikansi < 0,05 ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil analisis uji Manova dapat dilihat pada Tabel 22. Hasil analisis secara lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran 4f.

Tabel 22. Hasil Analisis Manova

Effect	**Signifikansi**	**Keterangan**
Hotteling's Trace	0,040	H_0 ditolak

Hasil analisis MANOVA tersebut menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,040 (sig.<0,05) sehingga dapat digunakan untuk menjawab hipotesis pertama. Hipotesis H_0 ditolak yang artinya ada perbedaan kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan

media laboratorium virtual berbasis inkuiri dan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media tersebut pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Persentase sumbangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terhadap kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit adalah sebesar 10%.

Analisis selanjutnya adalah *test of between* untuk mengetahui pengaruh media terhadap masing-masing variabel. Nilai signifikansi variabel kepercayaan diri yaitu 0,240 dan variabel hasil belajar kognitif yaitu 0,011. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media laboratorium virtual berbasis inkuiri berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif tetapi tidak berpengaruh terhadap kepercayaan diri peserta didik. Hasil ini dibuktikan dengan melihat besarnya sumbangan yang diberikan oleh masing-masing variabel berdasarkan nilai eta square. Nilai yang didapat oleh variabel hasil belajar kognitif adalah sebesar 10% dan kepercayaan diri sebesar 2,2%. Pembahasan lebih lanjut terdapat pada kajian produk akhir.

D. Kajian Produk Akhir

Pemanfaatan tekhnologi dalam pembelajaran sejalan dengan langkah pemerintah dalam penerapan kuirkulum 2013 yaitu memperbaiki kualitas pembelajaran (Jack & Higgins, 2019; Kemendikbud, 2013). Pembelajaran *sains* khususnya kimia merupakan pembelajaran yang membutuhkan perhatian lebih dalam pelaksanaannya, khususnya materi yang bersifat abstrak. Materi larutan elektrolit dan non-elektrolit merupakan materi yang bersifat abstrak dengan tiga

tingkat visualisasi yaitu tingkat makroskopik, mikroskopik, dan sub-mikroskopik (Chang, 2010: 97-101). Tingkat makroskopik membahas tentang jenis larutan, tingkat mikroskopik membahas tentang kemunculan gelembung dan tingkat sub-mikroskopik membahas tentang ion-ion dan elektron. Kesenjangan tingkat visualisasi ini hanya dapat dipahami peserta didik dengan bantuan tekhnologi. Selain itu, pembelajaran kimia merupakan pembelajaran yang berbasis praktikum sehingga banyak dari materi kimia dengan indikator pelaksanaan pembelajaran di laboratorium.

Kabupaten Kebumen masih memiliki empat belas SMA dan delapan SMK yang membutuhkan sarana dan prasarana sekolah, khususnya laboratorium (RKPD, 2017). Indikator materi larutan elektrolit dan non-elektrolit berisi pengidentifikasian jenis-jenis larutan yang termasuk ke dalam golongan larutan elektrolit kuat, lemah, dan non elektrolit. Akan tetapi, tidak semua sekolah memiliki fasilitas laboratorium baik alat ataupun bahan yang lengkap dan masih dalam kondisi layak pakai. Observasi yang dilakukan di salah satu SMA di Kabupaten Kebumen yaitu SMA Negeri 1 Gombong menunjukkan bahwa peralatan praktikum larutan elektrolit dan non-elektrolit sudah tidak layak pakai. Hal ini juga didasari oleh jarangnya dilakukan praktikum oleh pendidik kimia terhadap peserta didik kelas X. Pendidik kimia kelas X di SMA Negeri 1 Gombong mengatakan bahwa terdapat sedikit kesulitan ketika mengajarkan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit khususnya pada pengidentifikasian elektrolit lemah. Hal ini dikarenakan tidak berfungsi dengan sempurnanya alat uji elektrolit, seperti tidak munculnya gelembung pada saat pengujian larutan elektrolit lemah.

Kelengkapan peralatan praktikum yang kurang dan kesenjangan tingkat visualisasi ini dapat diatasi dengan pemanfaatan tekhnologi. Media pembelajaran yang menguntungkan yaitu media yang menggunakan teknologi dalam mengakses informasi yang diperlukan peserta didik baik dari pendidik, teman sebaya dan aplikasi perangkat (Sugiana dkk., 2016). Pemanfaatan tekhnologi ini berupa *software* yang diterapkan dengan perangkat komputer, yang diberi nama laboratorium virtual berbasis inkuiri. Media ini bermanfaat merangsang peserta didik untuk mengingat apa yang sudah dipelajari dan mengaktifkan peserta didik dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong peserta didik untuk melakukan praktek-praktek dengan benar.

Pemanfaatan laboratorim virtual ini dapat menjadi pendukung maupun pengganti laboratorium nyata (Hawkins & Phelps, 2013; Herga & Dinevski, 2016; Tatli & Ayas, 2013; Arista & Kuswanto, 2018; Sanjuan et al., 2017). Inovasi yang diberikan dalam penelitian ini adalah perpaduan antara media dan model pembelajaran yaitu inkuiri. Media ini menggunakan program *Flash* dan program pendukung yaitu *Corel Draw X.4*. Model pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang cocok untuk pembelajaran berbasis praktikum. Peneliti menggunakan jenis inkuiri terbimbing agar lebih mudah digunakan sebagai langkah-langkah pengoperasian media. Model pembelajaran ini merangsang peserta didik secara aktif menemukan konsep-konsep pembelajaran (Wahyudin, Sutikno, & Isa, 2010). Menu praktikum di dalam media ini juga berisi lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri dalam bentuk *Microsoft word*. Peserta didik diharapkan dapat mengisikan lembar kerja tersebut dengan percaya diri sehingga

aspek kognitif akan lebih mudah tercapai (Mataka & Kowalske, 2015). Kepercayaan diri ini diperoleh jika peserta didik memahami sebagaian besar materi yang diberikan, khususnya materi larutan elektrolit dan non-elektrolit yang bersifat abstrak.

Media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang dikembangkan terdiri dari lima menu yaitu menu tujuan, praktikum, evaluasi, profil pengembang dan menu petunjuk. Langkah inkuiri yang digunakan pada menu praktikum dalam media ini yaitu: (1) peserta didik merencanakan penyelidikan; (2) peserta didik terlibat dalam pertanyaan inkuiri; (3) peserta didik membuat hipotesis jawaban dari rumusan masalah; (4) peserta didik mengeksplorasi jawaban atas pertanyaan dengan perencanaan, perancangan, dan data hasil percobaan; (5) peserta didik menuliskan kesimpulan; (6) peserta didik diberikan materi sesuai dengan percobaan yang dilakukan (Supasorn, 2015; Szalay & Toth, 2016). *Scene* awal menu praktikum adalah bacaan berupa larangan menangkap ikan menggunakan alat setrum. Pemberian bacaan ini untuk memicu peserta didik menuliskan pertanyaan inkuiri pada lembar kerja yang disediakan. Selain menuliskan pertanyaan, peserta didik juga diminta untuk menuliskan hipotesis jawaban dari pertanyaan yang telah dibuat. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan inkuiri awal peserta didik. Langkah selanjutnya adalah menuliskan perencanaan penyelidikan. Peserta didik diminta untuk memilih alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan praktikum dan menggambarkan rangkaian alat uji elektrolit di lembar kerja. Susunan alat dan bahan praktikum yang telah dipilih selanjutnya digunakan untuk melakukan praktikum. Peserta didik diminta untuk menuliskan hasil percoban uji

elektrolit beberapa larutan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di lembar kerja. Materi di dalam media ini dapat dibuka oleh peserta didik setelah melaksanakan keseluruhan praktikum. Peletakan materi di akhir menu praktikum bertujuan untuk mencocokkan hasil praktikum dan jawaban pertanyaan peserta didik. Tahap terakhir adalah penulisan kesimpulan, pada tahap ini peserta didik menuliskan kesimpulan atas permasalahan, hasil praktikum, dan jawaban pertanyaan menjadi satu rangkaian cerita. Praktikum pada media ini terdiri dari tiga jenis yaitu praktikum elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit.

Praktikum elektrolit kuat di dalam media ini berisi larutan H_2SO_4, $CaCl_2$, HCl, $Ca(OH)_2$, dan NaCl yang keseluruhan menghasilkan nyala lampu terang dan kemunculan gelembung di kedua elektrode setelah diuji menggunakan alat uji elektrolit. Praktikum elektrolit lemah terdiri dari larutan CH_3COOH, HNO_2, yang menghasilkan nyala lampu redup dan sedikit gelembung dan NH_3 yang hanya menghasilkan sedikit gelembung. Praktikum non-elektrolit terdiri dari larutan gula, alkohol, dan urea yang keseluruhan tidak menghasilkan nyala lampu dan tidak menghasilkan gelembung setelah diuji. Peserta didik dapat memperoleh pengetahuan mereka sendiri baik secara mandiri maupun kelompok menggunakan media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan hasil pekerjaan peserta didik secara berkelompok pada lembar kerja *Microsoft word*. Lembar kerja peserta didik pertemuan I dan II baik kelas kontrol ataupun eksperimen mencapai skor KKM, akan tetapi pada hasil lembar kerja peserta didik kelas kontrol pada pertemuan III tidak seluruhnya mencapai skor KKM.

Penelitian ini mengadaptasi model penelitian dan pengembangan Borg & Gall. Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan meliputi: 1) penelitian dan pengumpulan data; 2) perencanaan; 3) pengembangan draf produk; 4) uji coba lapangan awal; 5) revisi hasil uji coba; 6) uji coba lapangan; 7) penyempurnaan produk hasil uji coba; 8) uji pelaksanaan lapangan; 9) penyempurnaan produk akhir; dan 10) diseminasi (Borg & Gall, 1989: 589-594). Tahap awal adalah pengumpulan informasi berupa data-data dan teori yang diperlukan. Media dibuat berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* untuk kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Ahli materi memvalidasi perangkat pembelajaran seperti RPP, soal evaluasi (*posttest*), dan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit yang disusun oleh peneliti. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa aspek pembelajaran dan materi/konten termasuk dalam kategori sangat baik. Ahli media memvalidasi aspek visual dan audio serta aspek rekayasa perangkat lunak, skor rata-rata kedua aspek tersebut termasuk ke dalam kategori baik. Hasil penilaian *peer reviewer* dan pendidik kimia terhadap media ini pada aspek visual dan audio, rekayasa perangkat lunak, pembelajaran, dan materi/konten seluruhnya memperoleh kategori sangat baik. Hasil uji coba skala terbatas dan skala kecil pada peserta didik diperoleh kategori sangat baik pada aspek pembelajaran/materi dan tampilan/operasional media. Keseluruhan hasil penilaian ini mengindikasikan bahwa media layak untuk dilakukan uji lapangan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Praktikum virtual dilakukan agar peserta didik dapat belajar melalui pengalaman. Inkuiri adalah teknik instruksional yang sesuai dengan prinsip-prinsip

konstruktivisme pendidikan. Teknik konstruktivis bertujuan untuk memperoleh pengetahuan berdasarkan pengalaman (Mataka & Kowalske, 2015). Uji lapangan yang dilakukan di kelas ekperimen dan kontrol dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan tiga kali jam pelajaran pada setiap minggunya. Pertemuan pertama membahas tentang contoh/penerapan materi larutan elektrolit dan non-elektrolit dalam kehidupan sehari-hari dan pada pertemuan ini peserta didik telah dapat membedakan larutan, pelarut, dan zat terlarut. Pertemuan kedua membahas tentang praktikum uji elektrolit menggunakan *electrolyte tester* dan pada pertemuan ini peserta didik telah dapat membedakan jenis elektrolit kuat, elektrolit lemah, dan non-elektrolit melalui percobaan di laboratorium virtual dan mengidentifikasi adanya ion dan elektron pada larutan elektrolit.

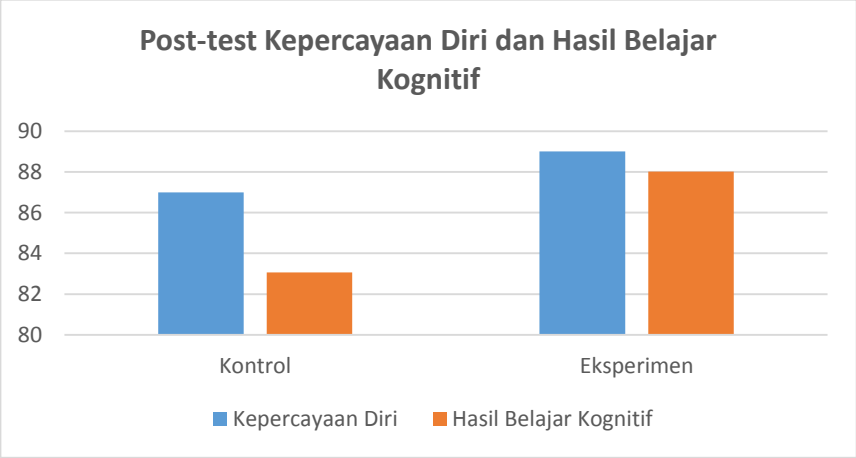
Pertemuan ketiga adalah pelaksanaan *post test* dan pengisian lembar angket kepercayaan diri. Lembar *post test* berisi 39 soal pertanyaan. Pertanyaan pada lembar *post test* mulanya sebanyak 40 soal, setelah diuji validitas dan reliabilitasnya secara empiris dan logis menunjukkan 39 soal yang valid. Hasil rata-rata *post test* pada 31 peserta didik kelas kontrol sebesar 83,06 sedangkan kelas eksperimen sebesar 88,1. Perbedaan perolehan rata-rata ini dipengaruhi oleh penggunaan media laboratorium virtual berbasis inkuiri pada kelas eksperimen. Penggunaan media ini juga memakan waktu yang sedikit sehingga peserta didik kelas eksperimen lebih memiliki banyak waktu untuk mengerjakan lembar kerja dan bertanya materi yang belum dipahami kepada peserta didik lain ataupun peneliti. Hal ini didukung oleh pernyataan Falode & Gambari (2017) bahwa penggunaan laboratorium virtual dapat meminimalisisr kekurangan laboratorium nyata seperti efisiensi waktu dalam

melakukan praktikum serta media ini jauh lebih aman dalam penggunaan alat dan bahan dan dapat menumbuhkan kepercayaan diri peserta didik. Kepercayaan diri dapat digunakan untuk menilai perubahan pada diri peserta didik setelah diterapkannya proses pembelajaran (Holden, Barker, Kuppens, & Rosenberg, 2015). Jungert & Rosander (2010) menyatakan bahwa kepercayaan diri berkorelasi dengan prestasi akademik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh media laboratorium virtual berbasis inkuiri terhadap kepercayaan diri peserta didik. Kepercayaan diri ini dipegaruhi oleh pemahaman pada tingkat visualisasi yang tinggi dan pengalaman belajar peserta didik berdasarkan pengalaman.

Hasil signifikansi Manova media laboratorium virtual berbasis inkuiri terhadap kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik adalah sebesar 0,04 < 0,05, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif antara peserta didik kelas kontrol dan eksperimen. Hasil ini sesuai dengan hasil dan saran penelitian Herga & Dinevski (2016) bahwa media laboratorium virtual berpengaruh terhadap prestasi peserta didik dan media yang digunakan sebaiknya dapat memvisualisasikan materi dalam aspek makroskopis ataupun mikroskopis. Hasil ini juga didukung oleh nilai persentasi sumbangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri terhadap kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik yang cukup besar yaitu 10%. Media ini juga berisi materi larutan elektrolit dan non-elektrolit yang dilengkapi dengan video uji elektrolit larutan dari aspek makroskopik ataupun sub-mikroskopik. Aspek sub-mikroskopik seperti ion dan elektron dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari tugas LKPD serta keaktifan dan antusias peserta

didik lebih tinggi daripada kelas kontrol. Penelitian Nurrokhmah & Sunarto (2013) menunjukkan bahwa media laboratorium virtual berbasis inkuiri dapat meningkatkan minat sehingga berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.

Uji *test of between* untuk variabel kepercayaan diri adalah sebesar 0,240 dan untuk hasil belajar kognitif sebesar 0,011 menunjukkan bahwa media ini tidak berpengaruh terhadap kepercayaan diri tetapi berpengaruh terhadap hasil belajar kognitif. Hasil ini didukung oleh hasil analisis eta square/R untuk variabel kepercayaan diri adalah sebesar 2,2% dan hasil belajar kognitif sebesar 10%. Media ini tidak berpengaruh terhadap kepercayaan diri peserta didik karena baik kelas eksperimen ataupun kelas kontrol keduanya sama-sama menggunakan model pembelajaran inkuiri dengan penugasan pengisian LKPD dikerjakan secara berkelompok. Hasil ini dapat dibandingkan berdasarkan nilai rata-rata kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif seperti pada Gambar 24.



Gambar 24. Nilai Post-test Kepercayaan Diri dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik

Penelitian Tatli & Ayas (2013) tentang efektivitas media laboratorium virtual terhadap sikap peserta didik yaitu kepercayaan diri menunjukkan bahwa

kepercayaan diri peserta didik yang melakukan praktikum di laboratorium nyata ataupun praktikum di laboratorium virtual tidak berbeda secara signifikan. Saran untuk penelitian mendatang sebaiknya peserta didik tidak hanya diberikan tugas secara kelompok tetapi juga secara mandiri. Penelitian Bortnik *et al* (2017) bahwa media laboratorium virtual berpengaruh terhadap keterampilan, praktek laboratorium, dan prestasi belajar peserta didik.

Media yang telah direvisi pada tahap penyempurnaan produk akhir selanjutnya disebarluaskan kepada pendidik kimia terutama pendidik kimia di Kabupaten Kebumen. Hak cipta media laboratorium virtual berbasis inkuiri sedang dalam proses mendapatkan izin. Artikel terkait media laboratorium virtual berbasis inkuiri juga telah disubmit di beberapa jurnal dan dipresentasikan pada seminar internasional. Penelitian Falode & Gambari (2017) menunjukkan bahwa media laboratorium virtual dapat meminimalisir penggunaan biaya dan memudahkan peserta didik untuk melakukan praktikum. Praktikum virtual materi larutan elektrolit dan non-elektrolit ini dioperasikan dengan program Flash dengan kapasitas aplikasi 11,7 MB sehingga tidak memberatkan *booting* program komputer dan dapat digunakan tanpa perlu koneksi jaringan internet.

Hasil penelitian dan pengembangan media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa produk media ini dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran kimia SMA untuk meningkatkan kepercayaan diri dan hasil belajar kognitif peserta didik SMA. Produk media pembelajaran yang dihasilkan memiliki kelebihan utama, yaitu dapat digunakan kapan saja dan dimana saja tanpa perlu koneksi jaringan internet. Kelemahan media

ini yaitu hanya dapat digunakan menggunakan program *Windows* dan hanya dapat dioperasikan di perangkat komputer.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan yang telah dilakukan memiliki beberapa keterbatasan, yaitu:

1) Keterbatasan penampilan visual alat dan bahan pada menu praktikum dalam media laboratorium virtual berbasis inkuiri yang dikembangkan sehingga tidak sama seperti di laboratorium nyata.
2) Hasil pekerjaan peserta didik pada lembar kerja peserta didik tidak dijadikan sebagai data penelitian.