

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Menurut Sugiyono (2018), penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Sedangkan menurut Borg & Gall (1998) (dalam Sugiyono, 2018) penelitian dan pengembangan merupakan proses/metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Jadi penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan ataupun mengembangkan produk yang sudah ada.

Penelitian pengembangan adalah proses yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi dari produk yang akan digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Borg & Gall (1983) juga mengatakan bahwa penelitian pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang nantinya akan digunakan dalam proses pendidikan. Seel & Richey (1994) juga memperkuat bahwa pengembangan sendiri merupakan suatu proses dalam penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. ADDIE sesuai namanya merupakan model

yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan yaitu : Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), Evaluasi (*Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Dick and Carry pada tahun 1996 untuk merancang sistem pembelajaran. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk dalam kegiatan pembelajaran seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar (Mulyatiningsih, 2016).

1. Analisis (*Analysis*)

Dalam model penelitian pengembangan ADDIE tahap pertama adalah menganalisis perlunya pengembangan produk (model, metode, media, bahan ajar) baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk. Pengembangan suatu produk dapat diawali oleh adanya masalah dalam produk yang sudah ada/diterapkan. Masalah dapat muncul dan terjadi karena produk yang ada sekarang atau tersedia sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik dan sebagainya. Setelah menganalisis masalah perlunya pengembangan produk baru, kita juga perlu menganalisis kelayakan dan syarat pengembangan produk. Proses analisis dapat dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan. Analisis produk baru perlu dilakukan untuk mengetahui kelayakan apabila produk tersebut diterapkan.

2. Desain (*Design*)

Kegiatan desain dalam model penelitian pengembangan ADDIE merupakan proses sistematis yang dimulai dari merancang konsep dan konten di dalam produk tersebut. Rancangan ditulis untuk masing-masing konten produk. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk diupayakan ditulis secara jelas dan rinci. Pada tahap ini rancangan produk masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya.

3. Pengembangan (*Development*)

Development dalam model penelitian pengembangan ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk yang sebelumnya telah dibuat. Pada tahap sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual penerapan produk baru. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi produk yang siap untuk diterapkan. Pada tahap ini juga perlu dibuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.

4. Implementasi (*Implementation*)

Penerapan produk dalam model penelitian pengembangan ADDIE dimaksudkan untuk memperoleh umpan balik terhadap produk yang dibuat/dikembangkan. Umpan balik awal (awal evaluasi) dapat diperoleh dengan menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan tujuan pengembangan produk. Penerapan dilakukan mengacu kepada rancangan produk yang telah dibuat.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi pada penelitian pengembangan model ADDIE dilakukan untuk memberi umpan balik kepada pengguna produk, sehingga revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan

yang belum dapat dipenuhi oleh produk tersebut. Tujuan akhir evaluasi yakni mengukur ketercapaian tujuan pengembangan.

B. E-Modul

Modul elektronik adalah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistem ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu, yang disajikan melalui format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran di dalamnya dihubungkan dengan link-link sebagai navigasi yang membuat mahasiswa didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video, animasi, dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar (Gunadharna, 2011). Modul Elektronik (e-modul) merupakan suatu modul berbasis teknologi dan komputer lebih dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes atau kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.

Menurut Mulyasa (2010), tujuan utama dari e-modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal. Selain itu e-modul juga dibuat dengan tujuan agar mahasiswa didik dapat belajar mandiri sebagaimana dipaparkan oleh Suparman (2014), kemandirian belajar adalah sifat dan sikap serta kemampuan yang dimiliki peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar secara sendiri maupun

dengan bantuan orang lain berdasarkan motivasinya sendiri untuk menguasai suatu kompetensi tertentu sehingga dapat digunakannya untuk memecahkan masalah yang dihadapinya.

C. **STEM (*Sciene, Technology, Energeening, and Mathmatics*)**

Pembelajaran STEM di Indonesia, belum banyak dikembangkan atau diterapkan dalam pendidikan dibandingkan dengan beberapa negara maju, namun pemerintah mulai mempertimbangan potensi pembelajaran STEM abad 21 yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik (Fathoni et al., 2020). Model Pembelajaran STEM merupakan pendekatan yang menggabungkan dua atau lebih yang termuat dalam STEM yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika. Selain itu, Model pembelajaran STEM berfungsi sebagai kendaraan yang sangat baik untuk mendukung keterampilan Pembelajaran sosial emosional dan abad ke-21 serta untuk menghasilkan peserta didik yang kelak pada saat terjun di masyarkat.

Dengan demikian maka di harapkan mereka akan mampu mengembangkan kompetensi yang di miliknya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan yang mereka hadapi di kehidupan sehari-hari.STEM ini termasuk ke pendekatan pembelajaran dan metode yang di gunakan yaitu diskusi, teknik yang di gunakan sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran STEM. Pendidikan STEM bertujuan mengembangkan peserta didik mempunyai:

Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu tentang STEM. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain, yang di-gagas manusia. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material intelektual dan kultural. Pendidikan STEM terintegrasi dapat di-deskripsikan sebagai pendekatan yang mengeksplorasi mengajar dan belajar antara dua atau lebih cakupan STEM dan mata pelajaran STEM satu atau lebih mata pelajaran lain di sekolah. Perbedaan STEM dengan model pembelajaran sains lain adalah lingkungan belajar campuran dan menunjukkan kepada peserta didik bagaimana metode ilmiah dapat di-terapkan pada kehidupan sehari-hari (Riyanto et al., 2021). Pembelajaran ini menekankan beberapa aspek di antaranya:

1. Mengajukan pertanyaan sains.
2. Mengembangkan dan menggunakan model.
3. Merencanakan dan melakukan investasi
4. Menganalisis dan menafsirkan data.

Keunggulan menggunakan Model Pembelajaran STEM antara lain:

1. Para peserta didik didorong untuk rajin membaca sehingga saat berada di ke kelas, para peserta didik sudah memiliki pengetahuan awal mengenai materi yang akan dipelajari. Selain itu, kegiatan belajar mengajar

- menjadi lebih terbuka dan dituntut untuk berani mengemukakan pendapat di depan banyak orang.
2. STEM sebagai suatu metode pembelajaran terapan yang menggunakan pendekatan antar-ilmu. Pengaplikasian STEM bersamaan dengan pembelajaran aktif dan berbasis pemecahan masalah sehingga peserta didik dididik untuk berpikir kritis, analitis, dan fokus kepada solusi.
 3. Pembelajaran melalui STEM mengharuskan peserta didik untuk menjadi innovator (pembaharuan), sebagai pemecah masalah, dan penemu yang percaya diri, sadar akan teknologi, serta mampu berpikir logis dan kritis. Proses pembelajaran berbasis STEM ini menggunakan sistem penilaian formatif dan sumatif berupa tes tulis sebagai bentuk penilaian kompetensi pengetahuan dan tes kinerja untuk penilaian kompetensi keterampilan (Susanti, 2018).

D. Hidrolisis Garam

Hidrolisis garam adalah suatu proses penguraian garam oleh air atau reaksi ion-ion garam oleh air. Garam-garam yang mengalami hidrolisis adalah garam yang mengandung ion dari asam lemah atau basa lemah. Sedangkan garam yang berasal dari asam kuat atau basa kuat tidak bisa mengalami reaksi hidrolisis, seperti NaCl, KCl.

1. Hidrolisis garam sebagian (parsial)

Hidrolisis garam sebagian adalah reaksi garam dengan air yang terjadi ketika hanya salah satu saja yang bisa bereaksi, misalnya hanya

anion nya saja atau kation nya saja. Garam yang mengalami hidrolisis sebagian yaitu:

- a) Garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat saat berada dalam air akan mengalami hidrolisis sebagian. Komponen garam akan mengalami hidrolisis sebagian dan memiliki pH lebih dari tujuh (> 7), sehingga bersifat basa. Sebagai contoh garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa kuat yakni CH_3COOK , CH_3COONa , KCN , CaS , dan sebagainya.

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_w \cdot [G]}{K_a}}$$

- b) Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah.

Garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah saat berada dalam air akan mengalami hidrolisis sebagian. Komponen garam akan mengalami hidrolisis sebagian dan memiliki pH kurang dari tujuh (< 7), sehingga bersifat asam. Sebagai contoh garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah yakni: NH_4Cl , AlCl_3

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot [G]}{K_b}}$$

(Rufaidah et.al., 2013)

2. Hidrolisis garam total

Hidrolisis garam total adalah reaksi garam dengan air yang terjadi saat semua ion garam dapat bereaksi dengan air, baik kation maupun anion. Garam yang mengalami hidrolisis total, yaitu garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah. Sifatnya bergantung pada besarnya nilai K_a atau K_b . Contoh senyawanya ialah $Zn(NO_2)_2$, CH_3COONH_4 .

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}}$$

(Rufaidah et.al., 2013)