

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Media Pembelajaran

2.1.1.1. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan guru untuk berkomunikasi dengan media peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga mempermudah memahami sesuatu yang abstrak menjadi kongkret. Media adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar yang berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran. Pengertian media dalam proses belajar mengajar diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau alat elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Kustandi dan Sutjipto, 2013)

Daryanto (2010) menjelaskan bahwa media adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sarana yang digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan berupa alat-alat grafis, fotografis, atau alat elektronis sehingga dapat mendorong proses belajar peserta didik.

2.1.1.2. Jenis-Jenis Media

Menurut Leshin, Pollock dan Reigeluth dalam Arsyad (2013) mengklasifikasikan media :

1. Media berbasis manusia yang diantaranya yaitu guru, instruktur, tutor, main peran, kegiatan kelompok, *fieldtrip*.
2. Berbasis cetak yaitu buku, penuntun, buku latihan atau *workbook*, alat bantu kerja dan lembaran lepas.
3. Berbasis *visual* berupa gambar atau foto, bagan, grafik, peta, gambar.
4. Berbasis *audio-visual* berupa video, film, program *slide-tape*, televisi.

5. Berbasis computer berupa pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video dan *hypertext*.

Menurut Haryono (2013) jenis-jenis media pembelajaran diantaranya :

- a. Media grafis atau media dua dimensi seperti gambar, foto, grafik, poster, bagan, kartun, dan lain-lain.
- b. Media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat, model penampang, model susun, dan lain-lain.
- c. Model proyeksi seperti *slide*, film, *film stripe*, OHP, LCD, Proyektor, dan lain-lain.
- d. Lingkungan seperti halaman sekolah, kebun sekolah, kolam, sungai, hutan, dan lain-lain.

Jenis media pembelajaran permainan ular tangga yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah media grafis. Media grafis merupakan media yang mengkomunikasikan fakta dan gagasan secara jelas dan kuat melalui perpaduan antara pengungkapan kata-kata dan gambar. Media grafis meliputi bagan, diagram, grafik, poster, kartun, dan komik (Sudjana dan Riva'i, 2013)

2.1.1.3. Manfaat Media Pembelajaran

Manfaat media pembelajaran memiliki banyak manfaat di dalam pembelajaran. Menurut Daryanto (2010) manfaat dari media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbal.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra.
3. Menimbulkan gairah belajar dan berinteraksi secara langsung antara peserta didik dengan sumber belajar.
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya.
5. Memberi rangsangan, pengalaman dan persepsi yang sama.

Sedangkan menurut Kustandi dan Sutjipto (2013) menjelaskan bahwa manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar yaitu :

1. Memperjelas penyampaian pesan dan informasi sehingga memperlancar dalam meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi langsung antara peserta didik dengan lingkungannya, dan kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri sesuai dengan kemauan dan minatnya.
3. Mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
4. Memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat dan lingkungannya melalui karya wisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang dan lain sebagainya.

Menurut Sudjana dan Rivai (2013) manfaat media pembelajaran dalam proses belajar peserta didik diantaranya adalah :

1. Pengajaran akan lebih menarik perhatian peserta didik sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih mudah dipahami oleh peserta didik
3. Metode mengajar akan bervariasi dan tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata guru, sehingga peserta didik tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar karena tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dll.

Berdasarkan pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa manfaat media pembelajaran adalah untuk memperjelas pemahaman peserta didik terhadap materi yang akan dijelaskan oleh guru sehingga kegiatan belajar peserta didik lebih banyak dan lebih mendalam.

2.1.1.4. Kriteria Pemilihan Media

Kriteria pemilihan media menurut Sudjana dan Rivai (2013) adalah sebagai berikut :

1. Ketepatan dengan tujuan pembelajaran, media dipilih atas dasar tujuan intruksional yang telah ditetapkan. Tujuan-tujuan instruksional yang berisikan unsur pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis lebih memungkinkan digunakannya media pembelajaran.
2. Dukungan terhadap isi bahan pelajaran, yang dimana dapat diartikan bahwa bahan pelajaran sifatnya fakta, prinsip, konsep dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dimengerti siswa.
3. Kemudahan memperoleh media sehingga mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar seperti media grafis umumnya dapat dibuat guru dengan biaya murah, sederhana dan praktis penggunaannya.
4. Keterampilan guru dalam menggunakan dimana guru dapat menggunakan media dalam proses pembelajarn sehingga interaksi belajar peserta didik menjadi lebih hidup.
5. Tersedia waktu untuk menggunakan sehingga media dapat bermanfaat bagi peserta didik atau selama pembelajaran berlangsung.
6. Sesuai dengan taraf berpikir peserta didik dimana pemilihan media untuk pembelajaran harus disesuaikan dengan taraf berpikir siswa sehingga makna yang terkandung didalamnya dapat dipahami oleh siswa.

Dengan krikteria pemilihan media diatas, guru lebih mudah menggunakan media yang dianggap tepat untuk membantu mempermudah tugas-tugasnya sebagai pengajar. Adanya media dalam proses pengajaran jangan dipaksakan jika mempersulit tugas guru, tetapi mempermudah guru dalam menjelaskan bahan pembelajaran.

1.1.2. Media Pembelajaran Ular Tangga

Ular tangga merupakan salah satu bentuk permainan merakyat dan digemari dari usia anak-anak, remaja bahkan dewasa. Permainan ini menuntut kecermatan terhadap setiap langkah agar dapat cepat mencapai *finish* (Haryono, 2013). Ular tangga merupakan permainan papan yang dimainkan oleh dua orang atau lebih. Papan permainan dibagi dalam kotak-kotak kecil

yang di dalamnya terdapat gambar ular dan tangga yang menghubungkan dengan kotak lain. Ukuran papan ular tangga dibuat sesuai keinginan dengan jumlah kotak, ular, dan tangga yang berlainan. Aturan dalam permainan ular tangga yaitu pemain mulai dengan bidak di kotak pertama dan secara bergiliran melemparkan dadu. Bidak dijalankan sesuai dengan jumlah mata dadu yang muncul. Jika pemain mendarat di ujung bawah tangga maka pemain menuju ujung tangga yang lain sedangkan jika mendarat di kotak ular maka pemain harus turun ke kotak ujung bawah ular. Pemain adalah pemain pertama yang mencapai kotak terakhir (Abdillah, 2014)

Media ular tangga dijadikan sebagai media pembelajaran untuk menciptakan proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan karena peserta didik tertarik mengikuti proses pembelajaran. Dalam hal ini guru berperan sebagai fasilitator dan peserta didik yang aktif untuk menemukan sendiri konsep materi yang sedang dipelajari. Menurut Jamil (2016) tujuan penggunaan media ular tangga adalah

1. Melatih anak dalam berkerja sama kelompok
2. Melatih anak dalam menjawab soal-soal pengetahuan umum
3. Meningkatkan kekuatan fisik dan mental anak. Karakter yang diharapkan dalam permainan ini yaitu peserta didik menjadi kreatif, disiplin, kerja keras, peduli sosial, rasa ingin tahu, menghargai prestasi, dan bertanggung jawab.

Penelitian ini mengembangkan media ular tangga dalam pembelajaran kimia materi ikatan kimia yang dimainkan secara berkelompok. Alat dan bahan yang disiapkan yaitu :

1. Kartu *Truth*

Kartu *Truth* berisi satu pertanyaan berkaitan dengan materi ikatan kimia beserta jawaban.

2. Kartu *Dare*

Kartu *Dare* berisi *clue* tantangan. Dimana tantangan tersebut akan dilaksanakan pemain untuk mendapatkan poin pada permainan.

3. Kartu Bonus

Kartu Bonus berisi bonus yang didapatkan pemain.

4. Kartu Materi

Kartu materi yang ada di petunjuk *dare*. Materi yang disajikan adalah materi ikatan kimia.

5. Papan ular tangga

Papan ini berisi 50 kotak dengan ular, tangga dan tanda kartu *truth*, *dare* atau bonus di beberapa kotak yang ditempati.

6. Dadu

Dadu berfungsi sebagai undian. Dimana pemain akan melemparkan dadu, kemudian akan berjalan sesuai undian yang didapatkan.

Permainan dimulai setelah guru membentuk kelompok dan menyepakati aturan permainan yang ditetapkan yaitu :

1. Permainan terdiri dari pemain dan lawan, serta satu orang juri dengan didamping oleh guru.
2. Juri bertugas memimpin jalannya permainan
3. Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok dengan jumlah yang sama banyak.
4. Setiap kelompok berdiskusi dengan kelompoknya masing-masing tentang giliran permainan anggota kelompok dan strategi kelompok.
5. Permainan dimulai dari *start* dan berakhir di *finish*.
6. Jika pemain menginjak ekor ular maka pemain akan turun dan jika pemain menginjak tangga maka pemain akan naik tangga.
7. Pemain akan melemparkan dadu kemudian akan menjalankan bidak sesuai dengan angka yang muncul.
8. Jika angka dadu yang keluar berupa angka 6 maka kelompok dapat mengeluarkan pemain lain dari kelompoknya.
9. Setiap kotak yang ada di permainan ular tangga kimia ini berisi tanda kartu *truth*, kartu *dare*, kartu bonus atau ada pula kotak kosong yang tidak berisi ketiganya.
10. Jika pemain menginjak kotak kartu *truth* maka pemain mengambil kartu *truth*. Setelah menjawab kartu *truth*, juri akan mengambil

kartu jawaban dan membacakan jawaban yang benar dengan penguatan jawaban dari guru.

11. Jika pemain berhasil menjawab pertanyaan maka pemain di perbolehkan mengocok dadu kembali dan jika tidak bisa menjawab maka sebagai hukumannya, pemain tidak boleh bermain satu kali.
12. Jika pemain menginjak kotak kartu *dare*, maka pemain akan menjalankan tantangan yang ada di *clue* kartu *dare*. Setelah menjalankan kartu *dare*, juri akan mengambil kartu jawaban dan membacakan jawaban yang benar dengan penguatan jawaban dari guru.
13. Jika pemain berhasil menjalankan tantangan kartu *dare* maka pemain diperbolehkan mengocok dadu kembali dan jika tidak bisa menjalankan tantangan maka sebagai hukumannya, kelompoknya tidak boleh bermain satu kali.
14. Apabila pemain menginjak kotak dengan tanda kartu bonus maka juri akan mengambil kartu bonus dan akan membacakan bonus yang didapatkan pemain.
15. Apabila pemain menginjak kotak tanpa tanda kartu maka pemain hanya akan berpindah kotak saja tanpa mendapat pertanyaan, tantangan atau bonus.
16. Jika pemain berada di kotak yang sama, pemain awal akan digeser kembali ke *start*.
17. Kelompok yang mencapai *finish* pertama adalah pemenangnya.

Dengan media ular tangga ini diharapkan peserta didik lebih antusias untuk menguasai materi pembelajaran dan mengingat dengan adanya ular, tangga, dan kartu soal yang dilewati secara berulang-ulang. Peserta didik yang antusias dan mudah mengingat materi merupakan bukti media ular tangga efektif digunakan dalam pembelajaran.

2.1.3. Ikatan Kimia

2.1.3.1. Pengertian Ikatan Kimia

Ikatan kimia adalah gaya tarik menarik yang kuat antara atom-atom tertentu bergabung membentuk molekul atau gabungan ion-ion sehingga keadaannya menjadi lebih stabil. Dua atom atau lebih dapat membentuk suatu molekul melalui ikatan kimia. Ikatan kimia terjadi karena penggabungan atom-atom, yang membentuk molekul senyawa yang sesuai dengan aturan oktet. (Khasanah, 2014)

2.1.3.2. Jenis-Jenis Ikatan Kimia

Ikatan kimia merupakan sebuah proses fisika yang bertanggungjawab dalam gaya interaksi tarik menarik antara dua atom atau molekul yang menyebabkan suatu senyawa diatomik atau poliatomik menjadi stabil. Secara umum, ikatan kimia dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu ikatan primer dan ikatan sekunder (Budi, 2019)

A. Ikatan Primer

Ikatan primer adalah ikatan kimia dimana ikatan antar atomnya relatif besar. Ikatan primer ini terdiri atas ikatan ion, ikatan kovalen, dan ikatan logam.

1. Ikatan ion

Ada beberapa definisi tentang ikatan ion, yaitu :

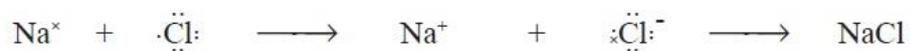
- Ikatan ion adalah ikatan yang terjadi akibat gaya tarik-menarik antara ion positif dan ion negatif.
- Ikatan ion terjadi antara unsur logam dengan unsur nonlogam.
- Ikatan ion terjadi karena adanya serah terima elektron dari satu atom ke atom yang lain.
- Ikatan ion ini sangat stabil, khususnya bila menyangkut ion bervalensi ganda.

Ciri-ciri senyawa ionik :

- Mempunyai titik didih dan titik leleh tinggi.
- Gaya tarik menarik antarpartikel sangat kuat.
- Tidak dapat menghantarkan listrik karena ion-ion yang berada dalam kristal sulit bergerak.

Contoh Pembentukan Ikatan Ion (Budi, 2019)

Natrium tergolong unsur logam dengan energi ionisasi yang relatif rendah. Artinya mudah melepas elektron. Di lain pihak, klorin adalah unsur nonlogam dengan daya tarik elektron yang relatif besar. Artinya klorin mempunyai kecenderungan besar untuk menarik elektron. Ketika natrium direaksikan dengan klorin, klorin akan menarik elektron dari natrium. Natrium berubah menjadi ion positif (Na^+), sedangkan klorin berubah menjadi ion negatif (Cl^-). Ion-ion tersebut kemudian mengalami tarik-menarik karena gaya Coulomb sehingga membentuk NaCl .



Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan NaCl

Dari kasus tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa ikatan ion terjadi karena adanya suatu gaya elektrostatis dan ion yang berbeda muatan (positif dan negatif). Hal itu dapat terjadi jika antara unsur yang direaksikan terdapat perbedaan daya tarik elektron yang cukup besar. Satu unsur mempunyai gaya tarik elektron yang lemah sehingga elektronnya mudah lepas dan kedua unsur tersebut membentuk ion unsurnya. Golongan unsur yang gaya tarik elektronnya relatif besar adalah unsur nonlogam, sedangkan golongan unsur yang mempunyai gaya tarik elektron relatif lemah adalah unsur logam. Oleh karena itu, unsur logam dengan unsur nonlogam umumnya berikatan ion dalam senyawanya.

2. Ikatan kovalen

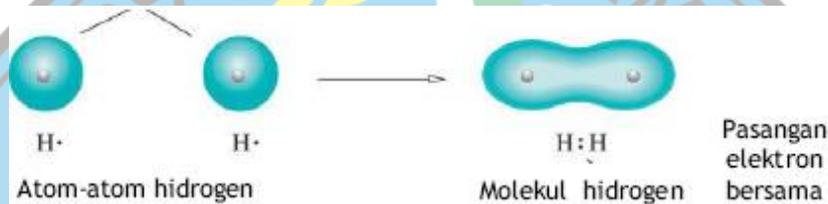
Ada beberapa definisi tentang ikatan kovalen, yaitu:

- Ikatan kovalen adalah ikatan kimia yang sangat kuat dimana gaya antar atomnya ditimbulkan dari penggunaan bersama elektron.
- Ikatan kovalen terjadi antara unsur nonlogam dengan unsur non logam, serta mempunyai perbedaan elektronegatifitas yang kecil.
- Ikatan kovalen terjadi karena pemakaian bersama elektron-elektron oleh dua atom.

- Ikatan kovalen terjadi antara unsur nonlogam dengan unsur nonlogam.

Contoh Pembentukan Ikatan Kovalen

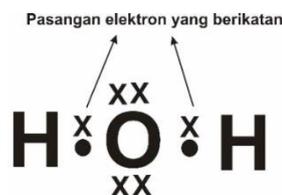
Pembentukan ikatan dalam molekul H_2 tidak melalui pelepasan dan penyerapan elektron. Sebagai unsur nonlogam, atom-atom hidrogen mempunyai daya tarik elektron yang cukup besar. Oleh karena peasangan elektron yang terbentuk ditarik oleh kedua inti atom hidrogen yang berikatan, kedua atom tersebut menjadi saling terikat. Ikatan yang terbentuk dengan cara penggunaan bersama pasangan elektron ini yang dimaksud dengan ikatan kovalen.



Gambar 2.2 Reaksi Pembentukan H_2

Rumus Kimia Senyawa Kovalen

Dengan mengacu pada aturan oktet, kita dapat memprediksikan rumus molekul dari senyawa yang berikatan kovalen. Dalam hal ini, jumlah elektron yang dipasangkan harus disamakan. Akan tetapi, perlu diingat bahwa aturan oktet tidak selalui dipatuhi, terdapat beberapa senyawa kovalen yang melanggar aturan oktet. Contohnya adalah ikatan antara H dan O dalam H_2O . Konfigurasi elektron H dan O adalah H memerlukan 1 elektron dan O memerlukan 2 elektron. Agar atom O dan H mengikuti kaidah oktet, jumlah atom H yang diberikan harus menjadi dua, sedangkan atom O satu, sehingga rumus molekul senyawa adalah H_2O .



Gambar 2.3 Senyawa Kovalen H₂O

Struktur Lewis atau Rumus Struktur Senyawa Kovalen

Struktur Lewis adalah diagram yang menunjukkan ikatan-ikatan antar atom dalam suatu molekul. Struktur Lewis digunakan untuk menggambarkan ikatan kovalen dan ikatan kovalen koordinat. Cara atom-atom saling mengikat dalam suatu molekul dinyatakan dengan rumus bangun atau rumus struktur. Rumus struktur diperoleh dari rumus Lewis, setiap pasangan elektron ikatan pada rumus Lewis digambarkan dengan sepotong garis.

Ikatan kovalen terdiri atas ikatan kovalen polar, kovalen non polar, dan kovalen koordinasi.

a. Kovalen polar

Senyawa kovalen dikatakan polar jika senyawa tersebut memiliki perbedaan keelektronegatifan. Dengan demikian, pada senyawa yang berikatan kovalen terjadi pengutuban muatan. Ikatan kovalen polar adalah ikatan kovalen yang Pasangan Elektron Ikatannya (PEI) cenderung tertarik ke salah satu atom yang berikatan. Senyawa kovalen polar biasanya terjadi antara atom-atom unsur yang beda keelektronegatifannya besar, mempunyai bentuk molekul asimetris, mempunyai momen dipol. Contoh ikatan kovalen polar adalah HCl, HBr, HI, HF, H₂O, NH₃

b. Kovalen non polar

Senyawa kovalen dikatakan non polar jika senyawa tersebut tidak memiliki perbedaan keelektronegatifan. Dengan demikian, pada senyawa yang berikatan kovalen tidak terjadi pengutuban muatan. Ikatan kovalen nonpolar adalah ikatan kovalen yang Pasangan Elektron Ikatannya (PEI) tertarik sama kuat ke arah atom-atom yang berikatan. Senyawa kovalen nonpolar terbentuk antara atom-atom unsur yang mempunyai beda keelektronegatifan nol atau mempunyai

momen dipol = 0 (nol) atau mempunyai bentuk molekul simetri.
Contoh ikatan kovalen non polar adalah H_2 , O_2 , Cl_2 , N_2 , CH_4 , BF_3

c. Kovalen koordinasi

Ikatan kovalen koordinasi adalah ikatan kovalen yang terbentuk dari pemakaian bersama elektron yang hanya disumbangkan oleh satu atom, sedangkan atom yang lainnya tidak menyumbangkan elektron. Ikatan ini dapat terjadi jika atom penyumbang memiliki Pasangan Elektron Bebas (PEB).

Contoh ikatan kovalen koordinasi adalah ammonia (NH_3) yang bereaksi dengan boron triklorida (BCl_3) membentuk senyawa NH_3BCl_3 . Atom N dalam NH_3 sudah memenuhi kaidah oktet dan mempunyai sepasang elektron bebas. Di lain pihak, atom B dalam BCl_3 sudah memasangkan semua elektron valensinya, namun belum memenuhi kaidah oktet. Dalam hal ini, atom N (dari NH_3) dan atom B (dari BCl_3) dapat berikatan dengan menggunakan bersama pasangan elektron bebas dari atom N (Arifin, 2012)

3. Ikatan Logam

Ada beberapa definisi tentang ikatan logam, yaitu:

- Ikatan logam adalah suatu kekuatan utama yang menyatukan atom-atom logam.
- Ikatan logam adalah ikatan kimia dimana gaya antar atomnya terbentuk karena penggunaan elektron bersama-sama tetapi tanpa memiliki arah yang tertentu.
- Ikatan logam merupakan akibat dari adanya tarik menarik muatan positif dari logam dan muatan negatif dari elektron yang bergerak bebas.

Ikatan logam terjadi karena adanya delokalisasi elektron. Sebagaimana telah diketahui bahwa unsur logam mempunyai sedikit elektron valensi sehingga kulit terluar atom logam relatif longgar. Kejadian seperti itu memungkinkan elektron valensi dapat berpindah-pindah. Mobilitas elektron dalam logam sangat bebas, menyebabkan elektron dapat

berpindah dari satu atom ke atom lain, atau disebut juga delokalisasi. Elektron-elektron valensi yang mengalami delokalisasi tersebut membentuk satu awan yang membungkus ion-ion positif logam di dalamnya (Arifin, 2012).

B. Ikatan Sekunder (Gaya Tarik Antarmolekul)

Ikatan sekunder adalah ikatan antar molekul. Gaya ikatan sekunder timbul dari dipol atom atau molekul. Pada dasarnya dipol listrik timbul jika ada jarak pisah antara bagian positif dan negatif dari sebuah atom dan molekul. Perlu diingat bahwa gaya tarik antarmolekul berikatan dengan sifat-sifat fisis zat, seperti titik leleh dan titik didih. Semakin kuat gaya tarik antarmolekul, semakin sulit untuk memutuskannya, sehingga mengakibatkan semakin tinggi titik leleh maupun titik didih suatu senyawa (Arsyad, 2011).

1. Gaya London / Gaya Dispersi

Gaya London atau gaya dispersi adalah gaya tarik menarik antara molekul-molekul dalam zat yang nonpolar. Fritz London, seorang ilmuwan Jerman mengungkapkan teori tentang gaya ini, sehingga gaya ini bisa disebut gaya London. Gaya London adalah gaya dimana elektron senantiasa bergerak dalam orbital. Perpindahan elektron dari suatu daerah ke daerah lainnya menyebabkan suatu molekul yang secara normal bersifat nonpolar menjadi polar sesaat, membentuk dipol sesaat. Dipol yang terbentuk dengan cara ini disebut dipol sesaat karena dipol ini dapat berubah secara banyak dalam satu detik. Dipol sesaat pada suatu molekul dapat mengimbas molekul di sekitarnya sehingga membentuk suatu dipol terimbas.

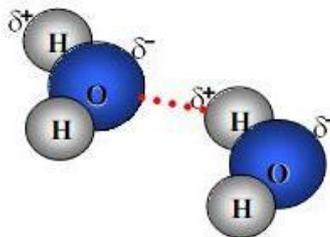
Gaya London merupakan gaya yang relatif lemah. Zat yang molekulnya bertarikan hanya berdasarkan gaya London mempunyai titik leleh dan titik didih yang rendah dibandingkan dengan zat lain yang massa molekulnya relatif kira-kira sama. Jika molekul-molekulnya kecil, zat-zat itu biasanya berbentuk gas pada suhu kamar. Contohnya adalah hidrogen

(H₂), nitrogen (N₂), metana (CH₄), gas-gas mulia seperti helium (He), dan sebagainya.

2. Ikatan Hidrogen

Ikatan hidrogen merupakan ikatan tambahan berupa daya tarik listrik antara atom hidrogen dengan unsur yang sangat elektronegatif. Ikatan hidrogen adalah sejenis gaya tarik antar molekul atau antar dipol-dipol yang terjadi antara dua muatan listrik parsial dengan polaritas yang berlawanan. Suatu gaya antarmolekul yang relatif kuat terdapat dalam senyawa hidrogen yang mempunyai keelektronegatifan besar, yaitu fluorin (F), oksigen (O), dan nitrogen (N). Misalnya dalam HF, H₂O, dan NH₃. Hal ini tercermin dari titik didih yang menyolok tinggi dari senyawa-senyawa tersebut dibandingkan dengan senyawa lain yang sejenis.

Kekuatan ikatan hidrogen ini dipengaruhi oleh perbedaan elektronegativitas antara atom-atom dalam molekul tersebut. Semakin besar perbedaannya, semakin besar ikatan hidrogen yang terbentuk. Ikatan hidrogen memengaruhi titik didih suatu senyawa. Semakin besar ikatan hidrogennya, semakin tinggi titik didihnya. Namun, khusus pada air (H₂O), terjadi dua ikatan hidrogen pada tiap molekulnya. Akibatnya jumlah total ikatan hidrogennya lebih besar daripada asam florida (HF) yang seharusnya memiliki ikatan hidrogen terbesar (karena paling tinggi perbedaan elektronegativitasnya) sehingga titik didih air lebih tinggi daripada asam florida.



Gambar 2.4 Ikatan Hidrogen (H₂O),

Ikatan hidrogen yang terjadi antar molekul air, dimana muatan parsial positif berasal dari atom H yang berasal dari salah satu molekul air.

Ikatan hidrogen dapat terjadi inter molekul dan intra molekul. Jika ikatan terjadi antara atom-atom dalam molekul yang sama maka disebut ikatan hidrogen intramolekul atau didalam molekul, seperti molekul H₂O dengan molekul H₂O. Ikatan hidrogen, juga terbentuk pada antar molekul seperti molekul NH₃, CH₃CH₂OH dengan molekul H₂O, ikatan yang semacam ini disebut dengan ikatan hidrogen intermolekul (Arsyad, 2011).

3. Ikatan / Gaya Van Der Waals

Gaya-gaya antarmolekul secara kolektif disebut juga gaya van der Waals. Jadi, bisa dikatakan bahwa gaya London, gaya dipol-dipol, dan gaya dipol-dipol terimbas, semuanya tergolong gaya van der Waals. Namun demikian, ada kebiasaan untuk melakukan pembedaan yang bertujuan untuk memperjelas gaya antarmolekul dalam suatu zat berikut.

- Istilah gaya London atau gaya dispersi digunakan, jika gaya antarmolekul itulah satu-satunya, yaitu untuk zat-zat yang nonpolar. Misalnya untuk gas mulia, hidrogen, dan nitrogen.
 - Istilah gaya van der Waals digunakan untuk zat yang mempunyai dipol-dipol selain gaya dispersi, misalnya hidrogen klorida dan aseton.
- (Arsyad, 2011).

2.1.4. Sekolah Berbasis Pondok Pesantren

Dalam pembukaan undang-undang dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 mengamanatkan pemerintah Indonesia yang melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan Indonesia, perdamaian abadi dan keadaan sosial. Bertujuan berkembangnya potensi peserta didik menjadi manusia beriman dan bertaqwa kepada tuhan yang maha esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri menjadi warga Negara yang bertanggung jawab (Asyhar, 2012).

Semenjak di keluarkannya Keppres No. 34 tahun 1972 dan Inpres No. 15 tahun 1974, pemerintah mengambil kebijakan yang lebih operasional

terhadap madrasah. Dikeluarkannya SKB (Surat Keputusan Bersama) tiga menteri, yaitu menteri agama, menteri pendidikan dan kebudayaan, dan menteri dalam negeri. Kedudukan madrasah dalam pendidikan nasional lebih di pertegas lagi dalam keputusan Menteri Agama RI No. 372 tahun 1993 tentang kurikulum pendidikan dasar berdiri khaskan agama Indonesia. Dalam keputusan ini dinyatakan bahwa madrasah ibtidaiyah dan madrasah tsanawiyah melaksanakan kurikulum nasional sekolah dasar dan sekolah lanjutan tingkat pertama.

Posisi integrasi sistem pendidikan nasional selain terlihat pada beberapa poin diatas juga tercermin dalam beberapa aspek, bahwa pendidikan nasional menjadikan pendidikan agama sebagai salah satu muatan wajib dalam semua jalur dan jenis pendidikan. Kebijakan ini tentu berarti dalam proses integrasi pendidikan secara nasional, madrasah dalam sistem pendidikan nasional dengan sendirinya di masukan dalam kategori pendidikan jalur sekolah, meskipun madrasah diberi status pendidikan jalur sekolah tetapi sesuai jenis keagamaan dalam sistem pendidikan nasional, madrasah memiliki jalur khusus ilmu-ilmu syari'ah.

2.1.5. Penelitian & Pengembangan (R&D)

1. Pengertian R & D

Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah rangkaian proses atau langkah-langkah dalam rangka mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada agar dapat dipertanggungjawabkan (Winaryati E, 2018).

R&D diawali dengan penelitian atau pengetahuan tentang produk yang ada, untuk menemukan ide segar produk baru. Tahap berikutnya adalah tahap merancang dan menguji efektifitas produk baru atau perbaikan produk, penyelidikan dan eksperimen untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk yang sudah ada (Sukmadinata, 2008).

2. Model-Model Penelitian R&D

Menurut Travers, (1973) , model adalah abstraksi dunia nyata atau representasi peristiwa kompleks atau system, dalam bentuk naratif, matematis, grafis, serta lambang-lambang lainnya. Model bukanlah realitas, akan tetapi merupakan representasi realitas yang dikembangkan dari keadaan. Dengan demikian, model pada dasarnya berkaitan dengan rancangan yang dapat digunakan untuk menerjemahkan sesuatu ke dalam realitas, yang sifatnya lebih praktis. Model berfungsi sebagai sarana untuk mempermudah berkomunikasi, atau sebagai petunjuk, atau sebagai petunjuk yang bersifat perspektif untuk mengambil keputusan, atau sebagai petunjuk perencanaan untuk kegiatan pengelolaan. Adapun model – model penelitian R&D sebagai berikut:

1) Model Pengembangan Borg & Gall

Model pengembangan (Borg & Gall, 2001) menggunakan alur air terjun (*waterfall*) pada tahap pengembangan mulai dari analisis kebutuhan hingga penyebaran disusun secara terperinci sehingga memudahkan dalam pengembangan. Revisi pada model Borg & Gall dilakukan setelah dilakukan uji coba perseorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

2) Model Pengembangan Sadiman

Adapun prosedur yang akan dilakukan adalah : (1) identifikasi kebutuhan; (2) perumusan tujuan; (3) pengembangan materi; (4) pengembangan alat evaluasi; (5) produksi; (6) validasi; (7) revisi; dan (8) media siap untuk digunakan.

3) Model Pengembangan ADDIE

Menurut Shelton dkk. (2008: 41) model ADDIE merupakan model perancangan pembelajaran generik yang menyediakan sebuah proses terorganisasi dalam pembangunan bahan-bahan pembelajaran yang dapat digunakan baik untuk pembelajaran tradisional (tatap muka di kelas) maupun pembelajaran *online*. Peterson (2003: 240) menyimpulkan bahwa model ADDIE adalah kerangka kerja sederhana yang berguna untuk merancang pembelajaran dimana prosesnya dapat diterapkan dalam

berbagai pengaturan karena strukturnya yang umum. Model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) Analisis kebutuhan; (2) Desain; (3) Pengembangan; (4) Implementasi; (5) Evaluasi.

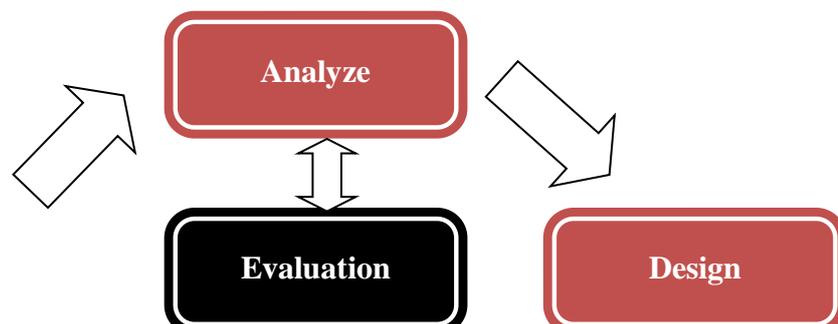
4) Model Dick and Carey

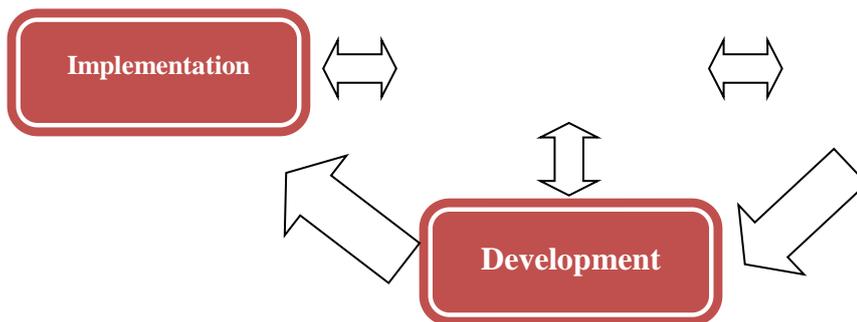
Model Dick and Carey terdiri dari 10 langkah. Setiap langkah sangat jelas maksud dan tujuannya sehingga bagi perancang pemula sangat cocok sebagai dasar untuk mempelajari model desain yang lain. Kesepuluh langkah pada model Dick and Carey menunjukkan hubungan yang sangat jelas, dan tidak terputus antara langkah yang satu dengan yang lainnya. Dengan kata lain, system yang terdapat pada Dick and Carey sangat ringkas, namun isinya padat dan jelas dari satu urutan ke urutan berikutnya.

5) Model 4D

Model pengembangan perangkat *Four_D*. disarankan oleh sivasi Alam Thiagarajan, Dorothy S, Semmel, dan Melynn I. Semmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-D, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Jenis penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti adalah penelitian jenis (R&D). Jenis penelitian ini terdapat model-modelnya, salah satunya Borg & Gall, Sadiman, ADDIE, Dick and Carey, dll. Peneliti menggunakan model ADDIE, Alur pengembangan ADDIE merupakan sebuah siklus bolak-balik, maka pada penelitian ini kami menggunakan satu siklus, lebih lengkapnya untuk prosedur pengembangan produk pada penelitian ini dideskripsikan pada diagram alir 2.1 berikut :





Gambar 2.1 Diagram Model Pengembangan ADDIE

(Sumber: Benny A. Pribadi, 2017)

Model ADDIE itu terdiri dari Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Dimana peneliti hanya melaksanakan sampai pada tahap Development, dikarenakan terkendala dengan adanya pandemi serta pelaksanaan implementasi yang membutuhkan waktu yang panjang.

2.2. Hasil Penelitian Yang Relevan

No	Peneliti /Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Mursiti, S. Dkk. 2011	Pengaruh Penggunaan Ular Tangga Redoks Sebagai Media Chemo-Edutainment Bervisi Sets Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA	Hasil penelitian di peroleh rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 69, sedangkan kelas control 59. Hasil analisis data menunjukkan adanya pengaruh penggunaan ular tangga redoks terhadap hasil belajar kimia siswa yang di tunjukan dengan angka korelasi 0,56 dengan pengaruh 31%. Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa penggunaan ular tangga redoks sebagai media chemo-edutainment bervisi SETS berpengaruh terhadap hasil belajar kimia redoks siswa.
2.	Surati, Dkk. 2015	Pengembangan Media Game Ular Tangga Berbasis Flash Pada Materi Teori Atom Kelas X SMA Negri 2	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media game ular tangga berbasis flash yang di kembangkan valid dengan nilai kevalidan sebesar 85,78% dan 75% serta memenuhi aspek keefektifan karena terdapat

	Pontianak	perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan ($< 0,05$) sebelum dan sesudah menggunakan media melalui uji statistic. Berdasarkan hasil analisis dapat di simpulkan bahwa media game ular tangga berbasis flash yang di kembangkan layak di gunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.
3.	Amilia Pramita & Rudiana Agustini, 2016	Pengembangan Media Permainan Ular Tangga Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI SMA Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa
		Hasil penelitian yang di peroleh menunjukan bahwa permainan yang di kembangkan yaitu ular tangga layak, di buktikan dengan data persentase validasi isi sebesar 85%, validasi konstruk sebesar 93%, kepraktisan permainan ular tangga berdasarkan respon siswa dengan persentase rata-rata sebesar 93%, observasi aktivitas siswa dengan persentase aktivitas siswa yang relevan lebih tinggi di bandingkan dengan aktivitas siswa yang tidak relevandan efektivitas berdasarkan pemahaman konsep siswa dengan skor rata-rata 0,7 dengan kategori tinggi dan 83% siswa tuntas secara klasikal.
4.	Riska Ananda dkk, 2017	Pengembangan Media Chempoly Game Struktur Atom Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketuntasan Belajar Siswa Kelas X di SMA Negri 4 Banda Aceh
		Hail penelitian menunjukan bahwa pengembangan media chempoly game mendapatkan validitas dengan kelayakan berdasarkan 3 aspek isi dengan persentase yaitu, aspek tampilan media, aspek pembelajaran dan aspek isi dengan persentase berturut-turut 95%, 89,5%, dan 96,8%. Validasi produk di lakukan oleh 2 orang validator yaitu 2 orang dosen pendidikan kimia universitas syiah kuala. Uji coba siswa terhadap pengembangan media chempoly game untuk aktivitas siswa tergolong aktif

			dengan persentase rata-rata 93%. Ketuntasan belajar siswa diperoleh sebesar 79,3%. Berdasarkan deskripsi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media chempoly game layak di gunakan dan dapat di implementasikan dalam proses pembelajaran dengan materi struktur ataom.
5.	Indah Aulia Putri, 2018	Pengembangan Permainan Ular Tangga Kimia Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Koloid Kelas XI SMA/MA	Hasil penelitian di peroleh bahwa permainan ular tangga kimia sebagai media pembelajaran pada materi koloid memiliki momen kappa praktikalitas dari penilaian guru dan peserta didik berturut-turut sebesar 0,98 dan 0,85 dengan tingkat praktikalitas sangat tinggi. Data ini menunjukkan bahwa permainan ular tangga kimia dapat di gunakan sebagai media pembelajaran pada materi koloid.
6.	Faizal Yusril Nur, 2017	Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi Untuk Belajar Mandiri Pada Kompetensi Dasar Hidrolik Dan Komponen Hidrolik Siswa SMK Negri 3 Wonosari	Hasil penelitian ini menjukan bahwa (1) Pengembangan game edukasi dengan model ADDIE menghasilkan game edukasi yang terdiri dari halaman utama, level game, skor tertinggi, menu materi dan pengaturan. (2) Berdasarkan penilaian oleh ahli materi di dapatkan rerata skor 77 dari skor maksimal 104 dengan kategori "layak". Berdasarkan penilaian oleh ahli media di dapatkan rerata skor 93 dari rerata skor maksimal 104 dengan kategori "sangat layak". Rerata skor yang diperoleh dari penilaian oleh siswa sebesar 63,59 dari rerata maksimal sebesar 80 dengan kategori "layak" di gunakan sebagai media evaluasi pembelajaran.

7.	Dina Karina, 2019	Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Kimia (ULTAKIM) Berbasis Kemaritiman Pada Materi Hakikat Ilmu Kimia	Hasil penelitian yang di peroleh yaitu rata-rata persentase validasi oleh ahli media sebesar 97,5% dengan krikteria sangat layak, ahli materi di peroleh persentasi sebesar 93,7% dengan krikteria sangat layak. Berdasarkan penilaian tersebut, maka media pembelajaran ULTAKIM berbasis kemaritiman pada materi hakikat ilmu kimia yang telah di kembangkan layak di gunakan dalam kegiatan pembelajaran kimia.
----	-------------------	---	---

Tabel 2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

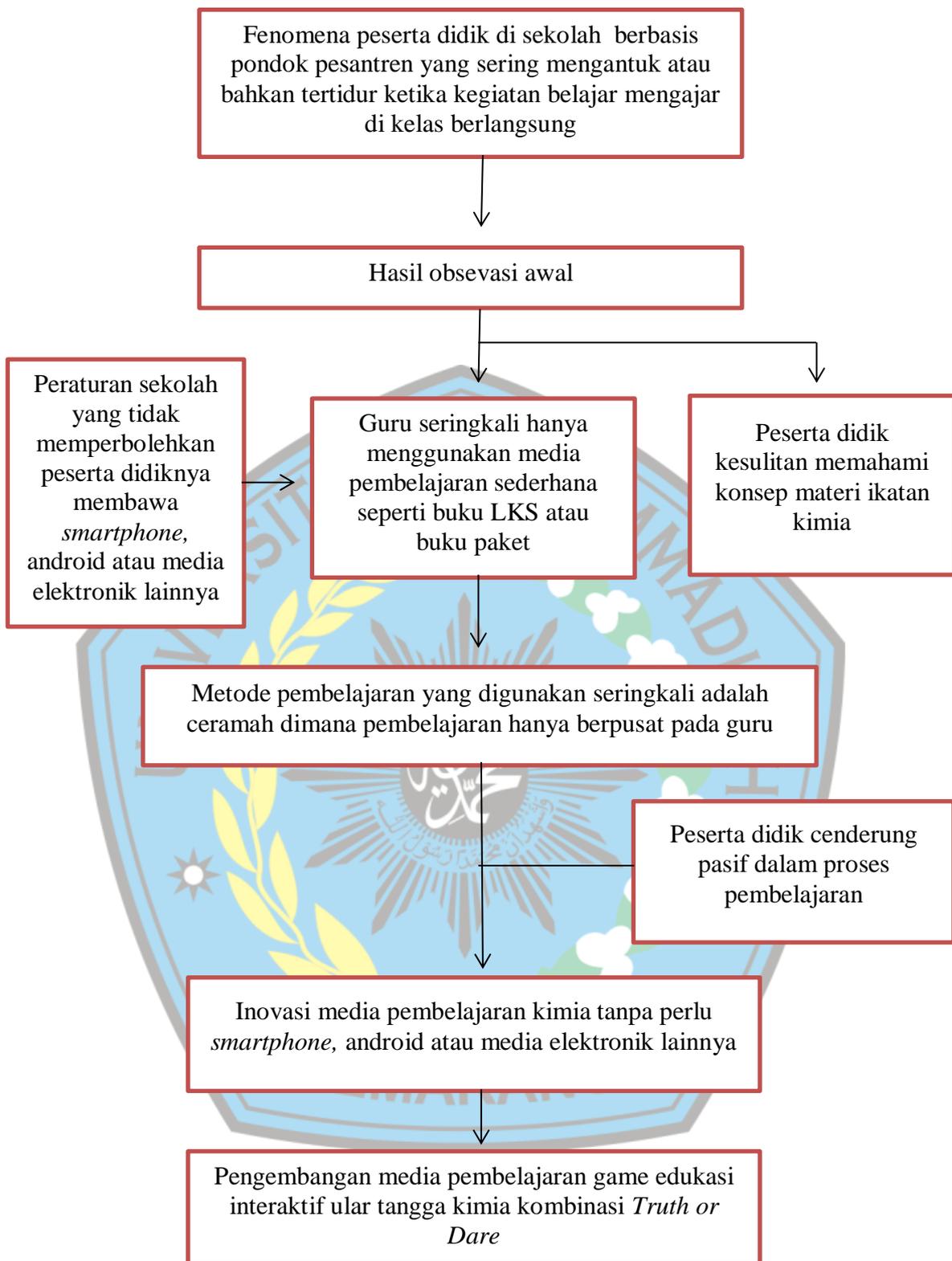
2.3. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di sekolah berbasis pondok pesantren dimana banyak peserta didiknya yang sering mengantuk atau bahkan tertidur ketika kegiatan belajar mengajar atau KBM berlangsung khususnya pada materi pembelajaran yang bersifat teori dan hafalan. Berdasarkan observasi awal di dapatkan bahwa hal tersebut di karnakan guru atau pendidik yang masih menggunakan media sederhana misalnya buku paket atau LKS, selain itu peraturan sekolah berbasis pondok pesantren yang tidak memperbolehkan peserta didiknya membawa *smartphone*, android atau media elektronik lainnya menjadi permasalahan karena media pembelajaran saat ini lebih mengarah pada pengembangan berbasis android atau pengembangan lainnya yang mengarah pada penggunaan teknologi.

Dari hal di atas membuat guru tidak memiliki pilihan yang banyak untuk menggunakan media pengembang dan pada akhirnya metode pembelajaran yang digunakan seringkali adalah ceramah dimana pembelajaran hanya berpusat pada guru sehingga peserta didik cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut membuat peserta didik merasa bosan dan pembelajaran cenderung bersifat monoton, sehingga membuat peserta didik

mengantuk atau bahkan tertidur saat pembelajaran berlangsung di kelas. Materi ikatan kimia merupakan materi yang membosankan dan menyusahkan peserta didik serta materi ini bersifat konseptual, kontekstual, dan deskriptif yang populer di kalangan peserta didik dengan istilah materi hafalan, sehingga hal tersebut menambah kebanyakan peserta didik malas dan tidak bergairah.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti berinisiatif untuk mengembangkan media pembelajaran game edukasi interaktif ular tangga kimia kombinasi *Truth or Dare* yang tidak memerlukan penggunaan *smartphone*, android atau media elektronik lainnya. Media pembelajaran game edukasi interaktif ular tangga kimia ini dibuat melalui beberapa tahapan, yaitu tahap analisis (*analyze*), desain (*desain*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Tahap implementasi tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan biaya. Pengembangan media pembelajaran game edukasi interaktif ini adalah salah satu solusi yang dianggap tepat karena media ini mampu menuntut peserta didik aktif sehingga peserta didik akan terlibat dalam pembelajaran dan tidak mengantuk atau bahkan tertidur saat proses kegiatan belajar mengajar di kelas berlangsung



Bagan 2.1 Kerangka Berpikir

