

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

###### **a. Belajar**

Menurut Slameto (2002, hlm 2) belajar merupakan upaya yang dilakukan oleh setiap individu dalam memperoleh suatu perubahan berupa tingkah laku baru melalui interaksi dengan lingkungannya sendiri.

Fontana (1981, hlm 147) menyatakan belajar merupakan sebuah proses perubahan perilaku dengan waktu relatif tetap sebagai hasil dari pengalaman. Dalam hal ini terdapat tiga hal perubahan yang dimaksud yaitu (1) pembelajaran harus menghasilkan perubahan tingkah laku; (2) perubahan adalah hasil dari pengalaman; (3) Perubahan perilaku individu dimungkinkan. Dengan ini dapat dikatakan bahwa belajar ialah suatu proses perubahan tingkah laku melalui interaksi dengan lingkungan.

###### **b. Pembelajaran**

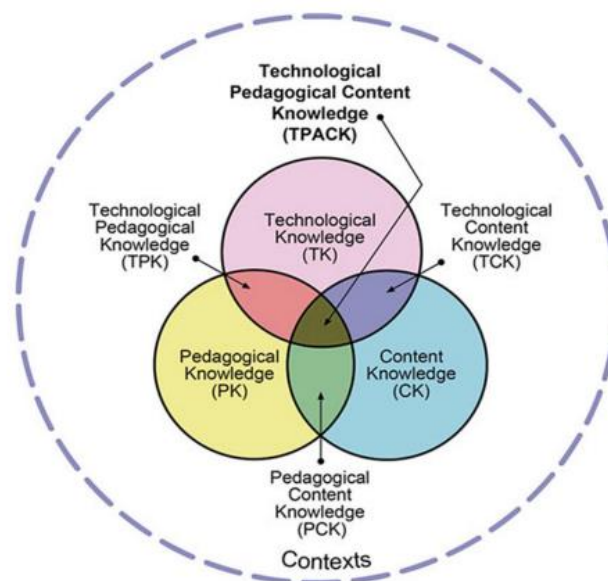
Pembelajaran ialah suatu interaksi antara guru dan peserta didik serta sumber belajar dalam lingkungan belajar (Djamaluddin, A, 2019, hlm. 28), sedangkan menurut Gagne (*dalam* Anni et al, 2011, hlm. 192) pembelajaran yaitu sekumpulan proses individu yang dipengaruhi oleh rangsangan lingkungan dan bermuara pada hasil belajar. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yaitu suatu proses dimana guru berusaha mengubah tingkah laku peserta didik dengan bantuan rangsangan lingkungan belajar dalam waktu yang relatif lama.

##### **2. Kerangka Kerja *TPACK***

Kerangka kerja *TPACK* (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) adalah pengintegrasian teknologi ke dalam pembelajaran. Kerangka kerja ini berasal dari gagasan Shulman (1986 *dalam* Rahayu, Sri, 2017, hlm 2-8) mengenai PCK (*Pedagogical Content Knowledge*). PCK merupakan kombinasi dari jenis kompetensi guru yaitu pedagogi dan konten untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan efektif. Selanjutnya gagasan tersebut dikembangkan Mishra dan Koehler (2006) yang dikenal dengan istilah *TPACK*. *TPACK* ini meru-

pakan kerangka kerja pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dengan menggabungkan pengetahuan pedagogi dan konten dalam mendesain model pembelajaran pada suatu materi tertentu. Terdapat tiga pengetahuan sebagai komponen utama *TPACK* yaitu pengetahuan teknologi, pengetahuan pedagogi, dan pengetahuan konten (Rahayu, Sri, 2017, hlm 2-8;Nurdiani, dkk, 2019, hlm 93-100).

Dalam hal ini ketiga komponen tersebut saling berinteraksi membentuk pengetahuan yang berbeda, sesuai dengan gagasan Shulman, 1986 (*dalam* Quddus, A, 2019, hlm 216-219) mengenai penggabungan pengetahuan konten dan pengetahuan pedagogi yang melahirkan *PCK* (*Pedagogical Content Knowledge*), maka dalam kerangka kerja *TPACK* tidak hanya berbasis tiga komponen pengetahuan melainkan menghasilkan tujuh bidang pengetahuan yang berbeda yaitu *Technological Knowledge*, *Pedagogical Knowledge*, *Content Knowledge*, *Technological Pedagogical Knowledge*, *Pedagogical Content Knowledge*, *Technological Content Knowledge*, dan *Technological Pedagogical Content Knowledge*)



**Gambar 2. 1 Kerangka Kerja TPACK**

Sumber : Koehler et al., 2013

Pada gambar 2.1 mengenai kerangka kerja *TPACK*, dapat dijelaskan sebagai berikut :

**a. TK (*Technological Knowledge*)**

Merupakan pengetahuan mengenai teknologi informasi untuk mengembangkan kegiatan pembelajaran, selain itu pengetahuan teknologi dapat membantu guru dalam mengembangkan profesionalismenya seperti mencari informasi mengenai isu-isu pendidikan, perkembangan model dan strategi pembelajaran, dan dapat dimanfaatkan sebagai media penunjang pembelajaran.

**b. PK (*Pedagogical Knowledge*)**

Merupakan pengetahuan mendalam yang harus dimiliki guru mengenai proses pengajaran dan pembelajaran baik model, strategi, maupun metode pembelajaran, serta memiliki pengetahuan mengenai karakteristik peserta didik dalam mengikuti pembelajaran, pengaturan kelas, pengembangan rencana dan implementasi pembelajaran, serta evaluasi hasil belajar peserta didik.

**c. CK (*Content Knowledge*)**

Merupakan pengetahuan mengenai materi yang akan dibelajarkan meliputi konsep, teori untuk mengembangkan pengetahuan tersebut.

**d. TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*)**

Merupakan gabungan pengetahuan teknologi dan pedagogi mengenai bagaimana proses pembelajaran dapat berubah ketika memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna.

**e. PCK (*Pedagogical Content Knowledge*)**

Merupakan kemampuan dalam mentransformasi materi pelajaran ke dalam pengajaran dengan menggunakan strategi, model, metode, pendekatan yang sesuai, sehingga materi tersampaikan dengan baik.

**f. TCK (*Technological Content Knowledge*)**

Pengetahuan teknologi konten merupakan kemampuan yang harus dimiliki seorang guru mengenai teknologi dan konten yang saling mempengaruhi, dengan cara merepresentasi materi ke dalam teknologi untuk mempermudah peserta didik untuk memahami materi

**g. TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*)**

Merupakan suatu kerangka kerja yang berasal dari keterkaitan antara pengetahuan pedagogi, konten dan teknologi. Dalam implementasi *TPACK* guru tidak hanya dituntut memiliki pengetahuan pedagogi dan konten, tetapi guru

dituntut untuk memiliki pemahaman mengenai bagaimana menyajikan materi pelajaran dengan memanfaatkan teknologi sebagai penunjang kegiatan pembelajaran.

Terdapat lima kriteria *TPACK* guru dalam merancang pembelajaran menggunakan teknologi yaitu : 1) identifikasi topik yang akan diajarkan menggunakan teknologi, 2) identifikasi representasi untuk mengubah konten yang akan dibelajarkan, 3) identifikasi strategi mengajar, 4) pemilihan perangkat komputer yang tepat, 5) identifikasi strategi pembelajaran yang tepat untuk dikombinasikan dengan teknologi (Angeli, C & Valanides, 2009, hlm 160).

### **3. Media Pembelajaran dalam Kerangka Kerja *TPACK***

#### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Media pembelajaran merupakan suatu media/alat yang digunakan sebagai sarana dalam mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut selaras dengan Kustandi, dkk (2013), media pembelajaran adalah alat bantu dalam kegiatan pembelajaran yang berfungsi untuk memperjelas makna yang disampaikan oleh guru sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang dirumuskan.

#### **b. Fungsi Media Pembelajaran**

Media pembelajaran berperan penting dalam kegiatan pembelajaran yaitu sebagai media bantu yang diciptakan guru untuk proses mengajar. Selain itu terdapat manfaat lain media pembelajaran dalam kegiatan belajar yaitu : 1) mampu menciptakan kegiatan belajar lebih menarik, 2) membantu menyampaikan makna materi menjadi lebih mudah, 3) menciptakan metode belajar yang lebih beragam, dan 4) peserta didik lebih aktif (Sudjana & Rivai, 2007, hlm 2). Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berperan sebagai alat bantu siswa dalam memahami materi pembelajaran dan menjadikan kegiatan pembelajaran lebih mudah dan interaktif serta dapat berpengaruh terhadap kemampuan analisis berpikir yang berimplikasi pada hasil belajar peserta didik.

#### **c. Kriteria Pemilihan dan Penggunaan Media Pembelajaran**

Menurut Hamdani (2011, hlm 192) media pembelajaran memiliki beberapa karakteristik yaitu 1) terdiri lebih dari satu media, 2) bersifat interaktif, 3) dapat digunakan tanpa bimbingan orang lain.

Dalam menentukan media pembelajaran, terdapat beberapa prinsip yang harus menjadi pertimbangan seorang guru sebagai acuan dalam mengoptimalkan pembelajaran diantaranya yaitu efektivitas, relevansi atau kesesuaian, dapat digunakan atau diterapkan dalam pembelajaran, dan kontekstual. Selain itu dalam pemilihan media ajar harus disesuaikan dengan indikator pembelajaran yang dirumuskan, ketepatangunaan, berdasarkan karakteristik peserta didik, ketersediaan dan biaya (Arsyad, A, 2003, hlm 15).

#### **d. Multimedia Interaktif**

Multimedia merupakan suatu media yang dilengkapi dengan *tools* atau alat pengontrol yang dapat dijalankan oleh pengguna. Komponen multimedia interaktif meliputi teks, grafik, audio, video dan animasi (Munir, 2012, hlm 2). Contoh multimedia interaktif diantaranya yaitu multimedia berbasis aplikasi game, *virtual lab*, *powerpoint interaktif*, dan *articulate*. Multimedia interaktif berbasis komputer terbagi menjadi dua bagian yaitu *hypermedia* dan *hypertext*. *Hypermedia* merupakan sebuah perangkat berbentuk presentasi yang terdiri dari teks, video, audio, animasi bentuk *movie*, sedangkan *hypertext* merupakan multimedia berbentuk teks, gambar, tabel, dan diagram statis yang ditayangkan dan disusun secara tidak linier atau secara urut (Hackbart, 1996, hlm 229 dalam Caesariani, N.A, 2018, 834-835).

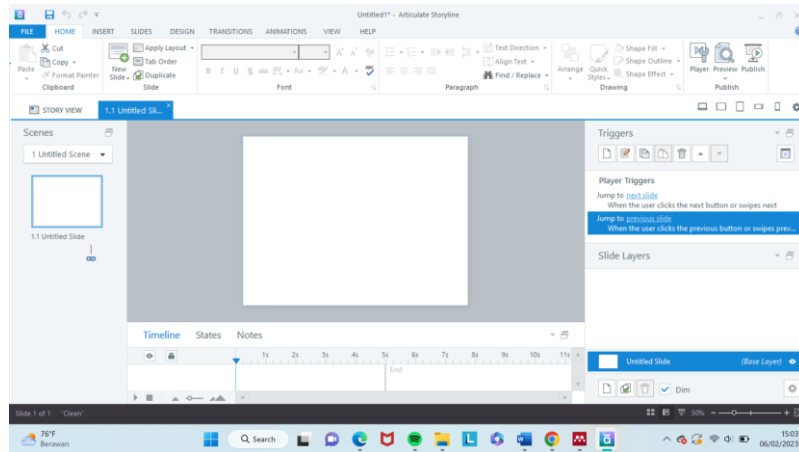
Multimedia interaktif berfungsi untuk merepresentasikan materi menjadi lebih mudah dipahami, membantu keterbatasan ruang, daya indera dan waktu peserta didik yang didukung oleh berbagai elemen yaitu teks, grafis, *movie*, video, dan audio. Selain itu multimedia interaktif berfungsi untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik (Manurung Purbatua, 2020, hlm 2-3; Musfiroh, 2019, hlm 15).

Adapun media dan teknologi yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu *articulate storyline 3.0* untuk merepresentasikan bahan ajar, yang selanjutnya di *upload* ke *google classroom* untuk di akses oleh peserta didik

##### **1) Articulate storyline 3.0**

*Articulate storyline 3.0* adalah multimedia interaktif yang di dalamnya memuat teks, gambar, video, dan audio. Aplikasi *articulate storyline* ini dapat dioperasikan dengan mudah oleh peserta didik. Penggunaan *articulate storyline* memberi kemudahan bagi penggunaanya karena tidak memerlukan pemrograman

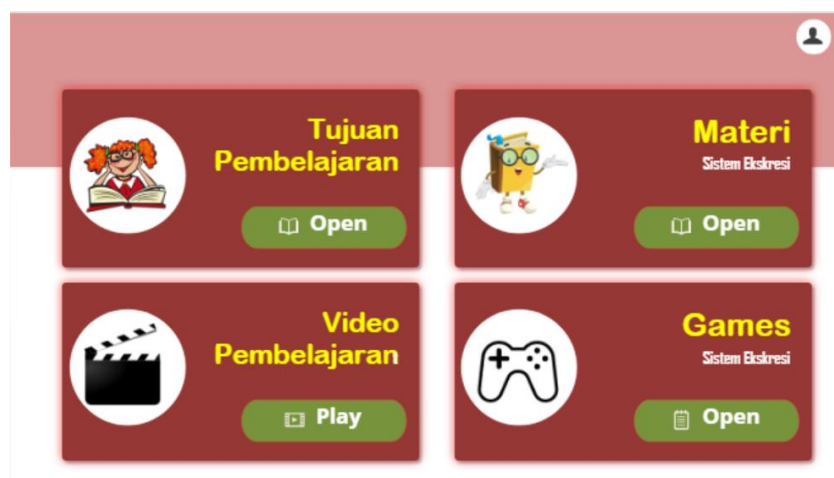
yang rumit, serta hasil akhir dapat dipublish secara *offline* dan *online* melalui gawai atau perangkat komputer (Husna, M.N, 2022, hlm 43;Mallu, S & Samsuriah, 2020, hlm 102).



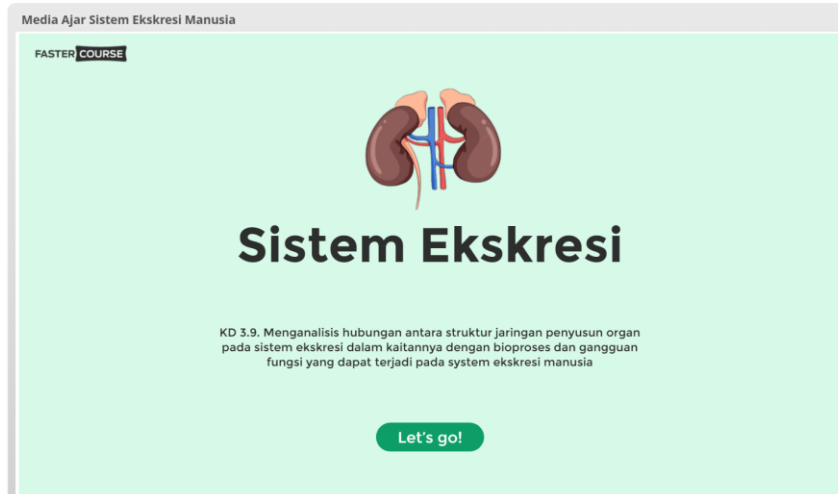
**Gambar 2. 2 Tampilan Awal Pembuatan Media Articulate**



**Gambar 2. 3 Tampilan Awal Media Pembelajaran Articulate**



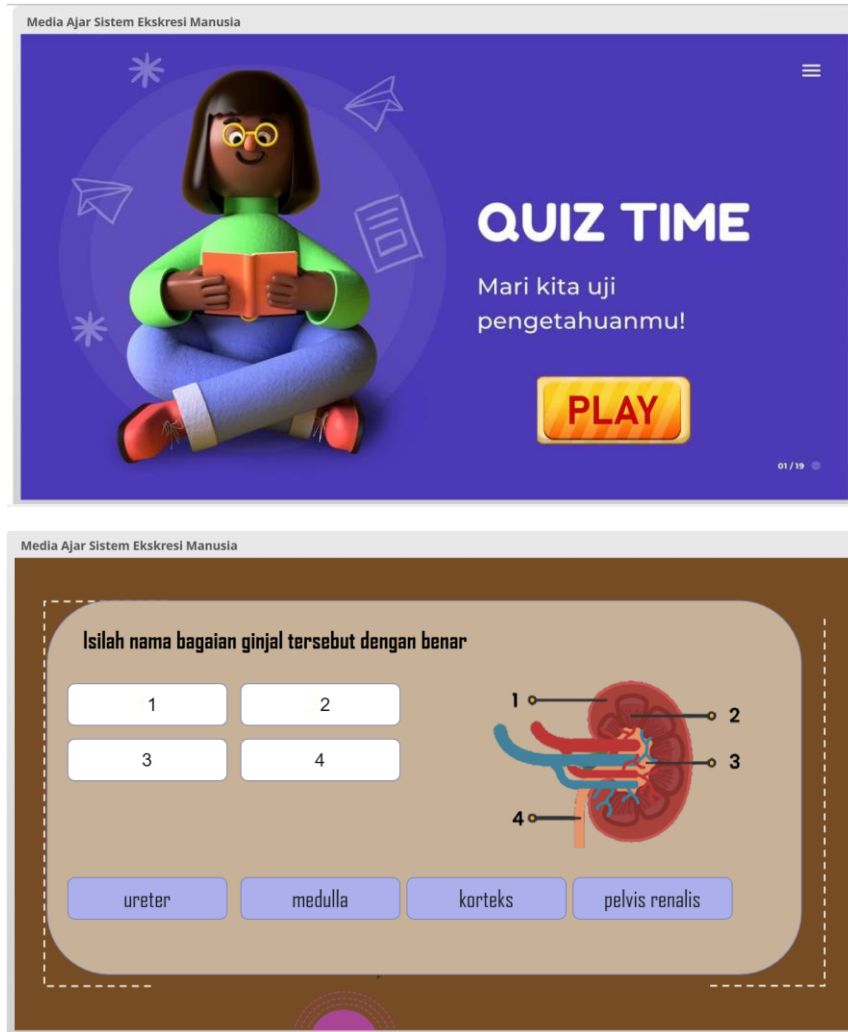
**Gambar 2. 4 Menu Utama Media Pembelajaran Articulate**



*Gambar 2. 5 Tampilan awal bagian materi sistem ekskresi*



*Gambar 2. 6 Tampilan fitur video pembelajaran*

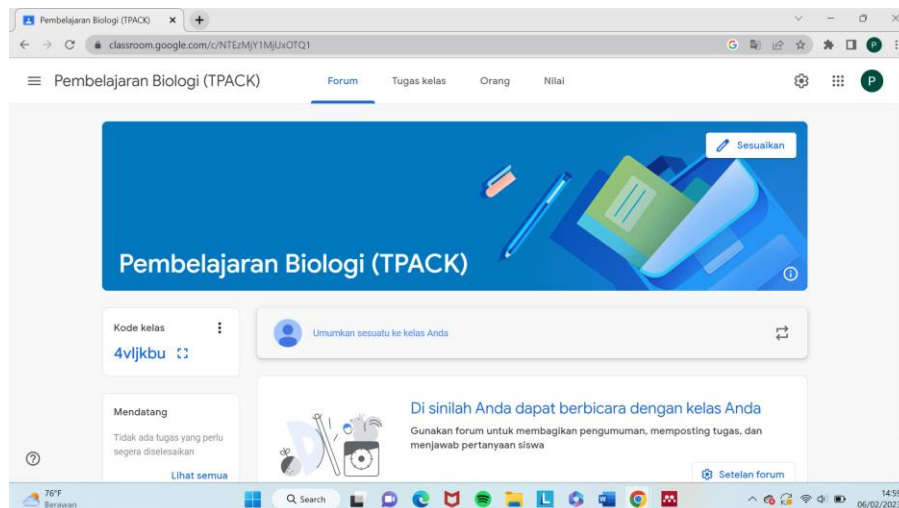


**Gambar 2. 7 Tampilan fitur game**

## 2) *Google Classroom*

*Google Classroom* merupakan platform tidak berbayar berbasis internet yang dikembangkan oleh *google*. Platform ini digunakan untuk pembelajaran *online* yang dapat diakses melalui gawai. Pada *google classroom* terdapat beberapa fitur yang dirancang untuk membantu kegiatan pembelajaran seperti tempat untuk memberi dan mengumpulkan tugas yang dapat dinilai secara langsung oleh guru, dan forum diskusi.





**Gambar 2. 8 Tampilan Awal Google Classroom**

#### **4. Metode *Blended Learning***

Moebis dan Weibelzahl (*dalam* husamah,2014,hlm 12), metode *blended learning* adalah sebuah metode pembelajaran dengan menggabungkan pembelajaran secara *online* dan tatap muka (*face to face meeting*). Sama halnya seperti Driscoll & Carlner (2005, hlm 234) berpendapat bahwa *blended learning* merupakan pembelajaran yang menggabungkan berbagai metode belajar untuk mencapai tujuan. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa metode *blended learning* adalah metode pembelajaran yang menggabungkan beberapa metode ataupun strategi yang digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan pengertian mengenai *blended learning* Husamah (2014, hlm 16) mengatakan bahwa terdapat beberapa karakteristik pada metode *blended learning* diantaranya yaitu :

- a. Menggabungkan berbagai aspek pembelajaran seperti metode penyampaian, model pembelajaran, dan media pembelajaran berbasis teknologi
- b. Menggabungkan beberapa metode pembelajaran yaitu pembelajaran secara daring, tatap muka langsung, dan secara mandiri
- c. Menjadikan pembelajaran efektif yang didukung dari berbagai aspek seperti metode penyampaian, metode pembelajaran dan gaya pembelajaran
- d. Guru dan orang tua memiliki peran penting dalam proses belajar.

Seperti metode pengajaran lainnya, metode *blended learning* memiliki kekurangan dan kelebihan dalam pelaksanaannya. Adapun kelebihan metode *blended learning* menurut Kurniati, 2014 (*dalam* Siregar, Lukman Hakim, 2019,

hlm 92) diantaranya yaitu peserta didik memiliki kebebasan waktu untuk belajar mandiri dalam mempelajari materi dan berdiskusi di luar pembelajaran di kelas, kegiatan pembelajaran di luar pertemuan dapat diawasi dengan baik oleh guru, guru dapat merepresentasikan materi ke dalam teknologi dengan memanfaatkan internet. Sementara itu, Noer (*dalam* Husamah, 2014, hlm 36) menyampaikan kekurangan metode *blended learning* diantaranya yaitu metode ini membutuhkan media yang sangat beragam sehingga membutuhkan fasilitas yang memadai.

## **5. Kemampuan Berpikir Kritis**

Menurut Mertes (1991, hlm 24-25) Berpikir kritis merupakan suatu proses sadar dan sengaja dalam menafsirkan atau menilai berita serta pengalaman melalui sikap yang reflektif untuk memandu keyakinan serta tindakan. Hal ini sejalan dengan Ennis (1996) berpendapat bahwa berpikir kritis menekankan mengenai keputusan yang akan dipercaya dan dilakukan melalui proses berpikir logis dan reflektif. Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan individu untuk mengembangkan, mengevaluasi dan mengaitkannya dengan fakta atau informasi dari berbagai sumber terpercaya.

Menurut Wijaya, C (1995, hlm 72-73) terdapat beberapa ciri yang menggambarkan berpikir kritis diantaranya yaitu 1) mampu mengenal secara rinci setiap keputusan, 2) mampu menemukan permasalahan, 3) mampu membandingkan ide yang sesuai, 4) mampu membandingkan fakta dengan pendapat 5) dapat membedakan kritik, 6) mampu menarik kesimpulan generalisasi berdasarkan data.

Dalam berpikir kritis, diperlukan adanya kemampuan berpikir yang digunakan sebagai landasan dalam berpikir kritis. Menurut Edward Glaser (*dalam* Wiyoko, T, 2019, hlm 26), kemampuan berpikir kritis dapat digunakan dalam mengenal masalah, menemukan solusi permasalahan, mengumpulkan informasi, menganalisis data, menilai fakta, mengetahui adanya hubungan yang logis antar masalah, dan menarik kesimpulan, sedangkan menurut Ennis (*dalam* fatmawati, 2014) terdapat beberapa komponen yang dijadikan sebagai indikator berpikir kritis yang terdiri dari perumusan pokok-pokok permasalahan, mengungkapkan fakta, menentukan argument, dan menarik kesimpulan.

Kemampuan berpikir kritis pada peserta didik berperan penting dalam membantu memecahkan suatu permasalahan dalam pembelajaran di kelas yaitu

melalui berbagai pertimbangan berdasarkan data atau pendapat yang diperoleh. Dalam hal ini guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi pembelajaran saja tetapi guru harus mampu berperan sebagai mediator dan fasilitator. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan menciptakan kegiatan pembelajaran yang mendorong atau memotivasi dan membantu peserta didik untuk menyampaikan gagasan atau ide dan mengkomunikasikannya yaitu dengan memberi ruang atau suasana yang memberikan kebebasan tanpa rasa takut untuk mengekspresikan pendapat dan keputusannya selama kegiatan pembelajaran (Rath, Louis., et al, 2006, hlm 145).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu dibedakan menjadi tiga : 1) faktor internal, yaitu faktor yang berasal dari peserta didik itu sendiri yang meliputi kondisi atau keadaan baik fisik ataupun psikis. Kondisi fisik atau psikis yang dimaksud yaitu suatu kondisi dimana peserta didik dalam keadaan sehat tidak terganggu sehingga siap ketika dihadapkan pada situasi yang menuntut untuk berpikir secara matang dalam memecahkan suatu permasalahan, 2) faktor eksternal, yaitu faktor yang berasal dari lingkungan peserta didik, 3) faktor pendekatan belajar, diantaranya yaitu strategi, metode, model dan media yang digunakan dalam pembelajaran (Muhubin Syah, 2009, hlm 145-146 ; Dores, Olenggius Jiran dkk, 2020, hlm 244).

Salah satu aspek pembelajaran yang dapat mempengaruhi motivasi minat belajar peserta didik yaitu media pembelajaran, dalam hal ini media pembelajaran yang digunakan dapat diintegrasikan ke dalam teknologi sehingga dengan penggunaan media yang tepat dan menarik, dapat menarik perhatian peserta didik dan memotivasi untuk belajar , hal tersebut selaras dengan pendapat yang telah disampaikan (Sudjana & Rivai, 2007, hlm 2) mengenai manfaat media pembelajaran yaitu 1) mampu menciptakan kegiatan belajar lebih menarik, 2) membantu menyampaikan makna materi menjadi lebih mudah, 3) menciptakan metode belajar yang lebih beragam, dan 4) peserta didik lebih aktif (Sudjana & Rivai, 2007, hlm 2).

Tingkat kemampuan berpikir seseorang dapat dipengaruhi oleh seberapa banyak belajar. Semakin banyak belajar maka tingkat berpikir kritis akan semakin tinggi (Toharudin, Uus, 2017, hlm 1), hal tersebut sejalan dengan pendapat

Wiessinger (*dalam* Toharudin, Uus, 2017, hlm6) bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang tidak terjadi secara kebetulan ataupun ada secara alami.

## **6. Kajian Materi Sistem Ekskresi**

Berdasarkan kurikulum 2013 materi pokok sistem ekskresi merupakan materi biologi yang termasuk ke dalam KD. 3.9 kelas XI SMA. Kedalaman materi ini terdiri dari pengertian dan peranan sistem ekskresi, organ yang terlibat, mekanisme pengeluaran zat hasil ekskresi, dan gangguan yang terjadi pada sistem ekskresi.

### **a. Pengertian Sistem Ekskresi**

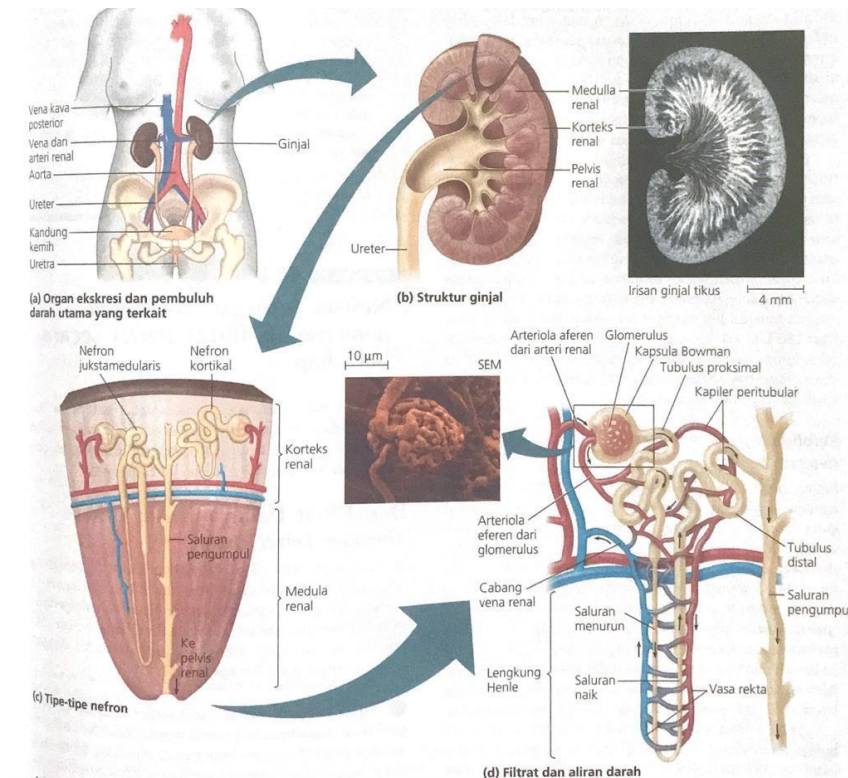
Sel-sel di dalam tubuh baik pada manusia maupun hewan akan terus mengalami metabolisme. Metabolisme tersebut akan menghasilkan zat yang masih digunakan tubuh dan zat sisa yang tidak digunakan lagi oleh tubuh. Proses pengeluaran zat sisa yang sudah tidak digunakan lagi oleh tubuh akan dikeluarkan tubuh, istilah ini disebut dengan sistem ekskresi. (Rachmawati dkk.,2009,hlm 122)

Sistem ekskresi berfungsi untuk mempertahankan homeostasis tubuh karena mengatur konsentrasi zat terlarut dalam cairan tubuh (osmoregulasi). Zat yang tidak lagi dibutuhkan tubuh dikeluarkan melalui organ-organ ekskresi (Campbell,dkk, 2010).

### **b. Organ Sistem Ekskresi**

#### **1) Ginjal (*Ren*)**

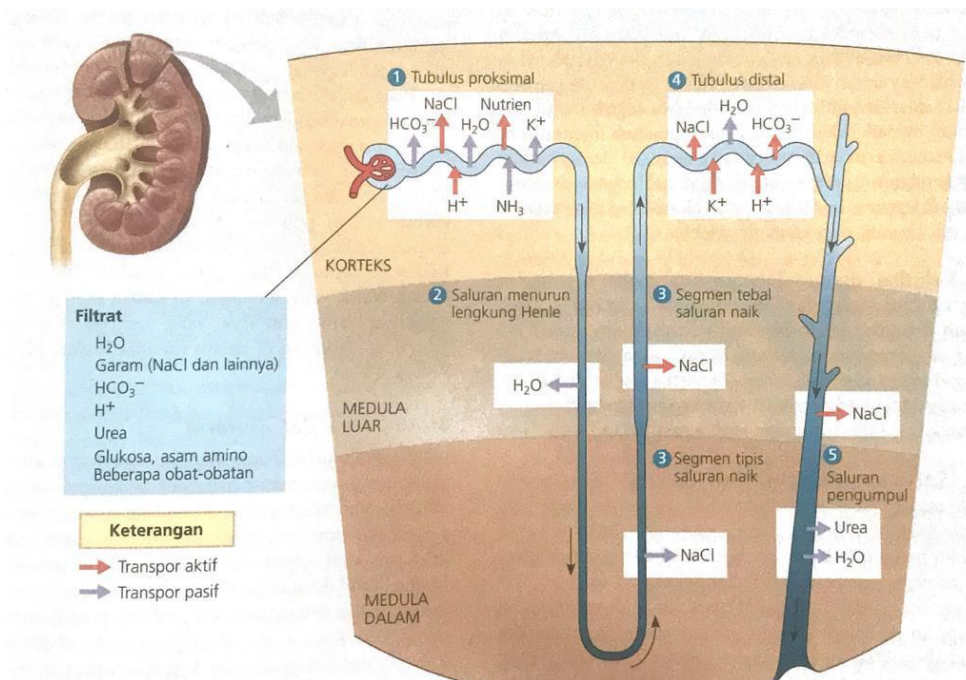
Ginjal (*ren*) adalah organ ekskresi utama bagi manusia. Ginjal berperan dalam mempertahankan homeostasis, keseimbangan osmotik, asam-basa, mengeluarkan zat sisa metabolime dari dalam darah, dan menyekresikan zat yang jumlahnya berlebih. Manusia memiliki ginjal berjumlah sepasang, berbentuk seperti kacang merah dengan ukuran sekitar 10 cm, ginjal tertelak di dorsal kiri dan kanan tulang belakang di daerah pinggang. Ginjal kiri terletak lebih atas dibandingkan letak ginjal kanan hal ini disebabkan karena ginjal kiri tidak terhalang oleh organ lain sedangkan ginjal kanan berdekatan dengan organ hati sehingga ukurannya lebih kecil dan letaknya lebih bawah. Darah yang mengalir melalui ginjal memiliki frekuensi yang tinggi. Hasil ekskresi pada ginjal berupa urin, yang kemudian dikeluarkan melalui ureter (Rachmawati dkk., 2009,hlm 125-126).



**Gambar 2. 9 Struktur dan Anatomi Ginjal**

Sumber : campbell, 2010

Struktur ginjal meliputi korteks di bagian luar, medula (medula ginjal) di bagian tengah dan pelvis ginjal (rongga ginjal) di bagian dalam. Pada korteks dan medulla mengandung nefron yang terdiri dari  $\pm 1$  juta nefron. Nefron terdiri dari badan Malpighi dan tubulus (saluran) yang panjangnya sekitar 80 km. Pada badan malpighi mengandung kapsul Bowman yang berbentuk menyerupai cawan berupa selaput pipih yang mengelilingi glomerulus. Glomerulus adalah jaringan kapiler. Tubulus (pembuluh) terdiri dari tubulus proksimal yang memiliki bentuk berkelok dari korteks menuju medula yang terhubung langsung dengan kapsul bowman, yang dinding selnya mengandung banyak mitokondria, sedangkan tubulus distal terletak jauh dari kapsul bowman. Di dalam ginjal terdapat beberapa proses dalam pembentukan urine yang terdiri dari proses *filtrasi*, *reabsorpsi*, dan *augmentasi* (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 125-127; Campbell, dkk, 2010).



**Gambar 2. 10 Mekanisme Pembentukan Urin**

Sumber : campbell, 2010

a) *Filtrasi* (penyaringan)

*Filtrasi* terjadi di kapiler glomerulus. *Filtrasi* terjadi ketika tekanan darah mendorong cairan dari darah ke glomerulus di kapsul bowman. Hasil filtrasi ini disebut filtrat glomerulus (urin primer), dan akan terkumpul di kapsul Bowman. Filtrat glomerulus (urin primer) memiliki komposisi yang mirip dengan darah tetapi tidak mengandung protein. Urin primer juga mengandung  $H_2O$ , NaCl,  $C_6H_{12}O_6$ , asam amino, vitamin, dan produk limbah yang meningkatkan nitrogen (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 125-127; Campbell, dkk, 2010).

b) *Reabsorpsi* (penyaringan kembali)

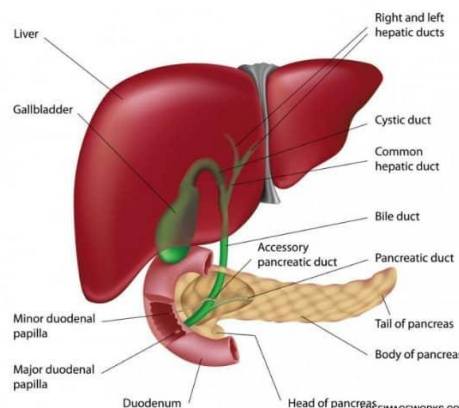
Dari kapsula bowman, filtrat mengalir ke tubulus proksimal dan berlangsung *reabsorpsi*  $C_6H_{12}O_6$ , asam amino dan ion-ion anorganik. Substansi yang masih berguna tersebut dikembalikan darah melalui kapiler yang berada disekitar pembuluh. Hasil dari proses ini disebut filtrat tubulus (urine sekunder). Filtrat tubulus (urine sekunder) mengandung nitrogen dan urea. (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 125-127; Campbell, dkk, 2010).

c) *Augmentasi*

Filtrat tubulus dari tubulus proksimal (urin sekunder) kemudian masuk ke ansa henle yang berbentuk jepit rambut dengan saluran turun dan naik, kemudian

masuk ke tubulus distal. Proses *augmentasi* atau akumulasi produk limbah dan urea terjadi di tubulus distal. Setelah itu, air yang terkandung dalam urin primer diserap kembali dalam proses osmotik di tubulus distal, ansa Henle, dan pembuluh pengumpul. Di bagian ini, urin sebenarnya diproduksi, urin ini mengandung zat yang tidak lagi dibutuhkan tubuh yaitu air, urea dan garam. Selanjutnya dialirkan ke rongga ginjal menuju kandung kemih melalui ureter (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 125-127; Campbell, dkk, 2010).

## 2) Hati (*Hepar*)

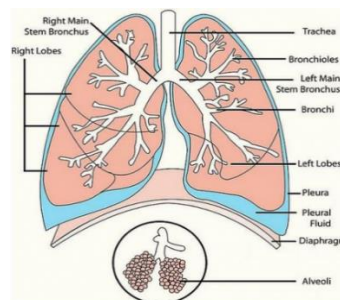


**Gambar 2. 11 Struktur Hati**

Sumber : Dosenpendidikan.com

Hati ialah kelenjar terbesar dalam tubuh, berwarna coklat dan berfungsi sebagai kelenjar sistem pencernaan. Hati berada di abdomen kanan atas dan bawah diafragma. Hati memproduksi organ ekskresi berupa empedu. Selain sebagai penghasil organ ekskresi, hati berfungsi sebagai tempat metabolisme dan sebagai tempat detoksifikasi racun, pembentukan eritrosit dan pemecahan hemoglobin menjadi bilirubin dan biliverdin. (Rachmawati et al., 2009, hlm. 122-123)

## 3) Paru-paru (*Pulmo*)

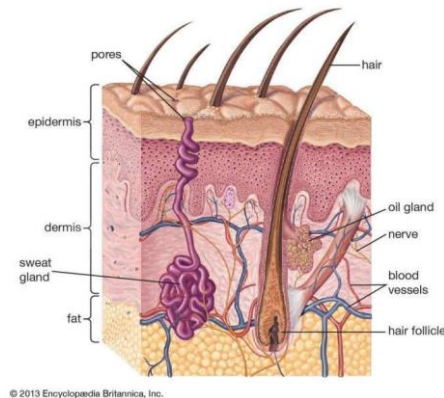


**Gambar 2. 12 Struktur Paru-Paru**

Sumber : <https://materi.co.id/paru-paru/>

Paru-paru berfungsi sebagai organ pernapasan. Paru-paru berjumlah sepasang yang terletak di rongga toraks dan tulang rusuk. Ekskresi di paru-paru menghasilkan karbon dioksida dan uap air (Rachmawati dkk,2009, hlm122).

#### 4) Kulit (*Integumen*)



**Gambar 2. 13 Struktur Kulit**

Sumber : google.com

Kulit merupakan bagian terluar tubuh yang dapat berperan sebagai organ ekskresi dikarenakan memiliki kelenjar keringat yang mampu mengeluarkan 5-10% sisa metabolisme yaitu berupa keringat. Selain itu, kulit berfungsi proteksi kerusakan fisik, penguapan, sebagai reseptor (penerima rangsang), mengatur suhu tubuh, dan pembentukan pigmen. Kulit terdiri atas dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis (Rachmawati dkk, 2009, hlm 122-125).

#### c. Kelainan/Gangguan

##### 1) Gagal ginjal

Gagal ginjal dapat disebabkan oleh kerusakan fungsi ginjal, yang menyebabkan ginjal tidak dapat berfungsi dengan baik pada salah satu ataupun kedua ginjal dan akan berakibat fatal karena urea terlalu tinggi dapat meracuni tubuh (Rachmawati, dkk. 2009, hlm125).

##### 2) Diabetes melitus

Diabetes melitus disebabkan karena hormone insulin yang rendah sehingga tidak dapat mengatur gula darah dengan baik yang menyebabkan pada saat perombakan glukosa terganggu sehingga glukosa dalam darah meningkat (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 129).



### **3) Diabetes insipidus**

Diabetes insipidus disebabkan karena produksi hormone ADH pada tubuh tidak mencukupi kebutuhan, hal ini menyebabkan peningkatan produksi urine sehingga menyebabkan dehidrasi, rasa haus terus-menerus, dan tekanan darah rendah (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 129).

### **4) Batu ginjal**

Batu ginjal disebabkan karena adanya endapan garam kalsium di pelvis ginjal, tubulus ginjal atau vesika urinaria. Hal ini disebabkan kurangnya cairan yang masuk ke dalam tubuh (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 130).

### **5) Nefritis**

Nefritis merupakan gangguan yang terjadi karena adanya keusakan pada nefron yaitu pada glomerulus karena infeksi bakteri *Streptococcus*, sehingga menyebabkan beberapa zat tidak dapat tersaring. Akibatnya akan menimbulkan beberapa gangguan seperti albuminuria yaitu urin yang dikeluarkan mengandung protein dan albumin. (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 129).

### **6) Hepatitis**

Hepatitis merupakan kelainan/gangguan yang mengganggu fungsi hati, hepatitis ini merupakan radang hati yang disebabkan karena virus yaitu seperti virus hepatitis A, B, C. (Rachmawati, dkk. 2009, hlm 130)

## B. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Peneliti /Tahun	Judul	Tempat	Pendekatan & Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Nabila, KH/2022	Pengaruh Bahan Ajar Berbasis TPACK Terhadap Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis ( <i>Critical Thinking</i> ) Peserta Didik Di SMAN Pringsewu	SMA Pringsewu	pendekatan yang digunakan yaitu kuantitatif dengan <i>Quasi Experiment</i> , dengan tipe <i>one-group pretest-posttest</i>	penggunaan bahan ajar berbasis <i>TPACK</i> memiliki pengaruh positif dengan presentase 59,9% pada keterampilan berpikir kritis peserta didik	Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif	Materi yang diteliti yaitu materi PPKn
Ariyanti, KW & Dwi Sulisworo	Integrasi TPACK Dalam Pengembangan Multimedia Berbasis Powtoon Pada Pembelajaran Dengan Pokok Bahasan Gelombang Berjalan Dan Gelombang Stasioner Di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta	SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta	pendekatan yang digunakan <i>Research and Development</i> model Borg and Gall.	Pengembangan video pembelajaran berbasis <i>Powtoon</i> layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan menunjukkan persentase 81,25%	Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif	Materi yang diteliti yaitu pokok bahasan gelombang berjalan dan gelombang stasioner

### C. Kerangka Pemikiran

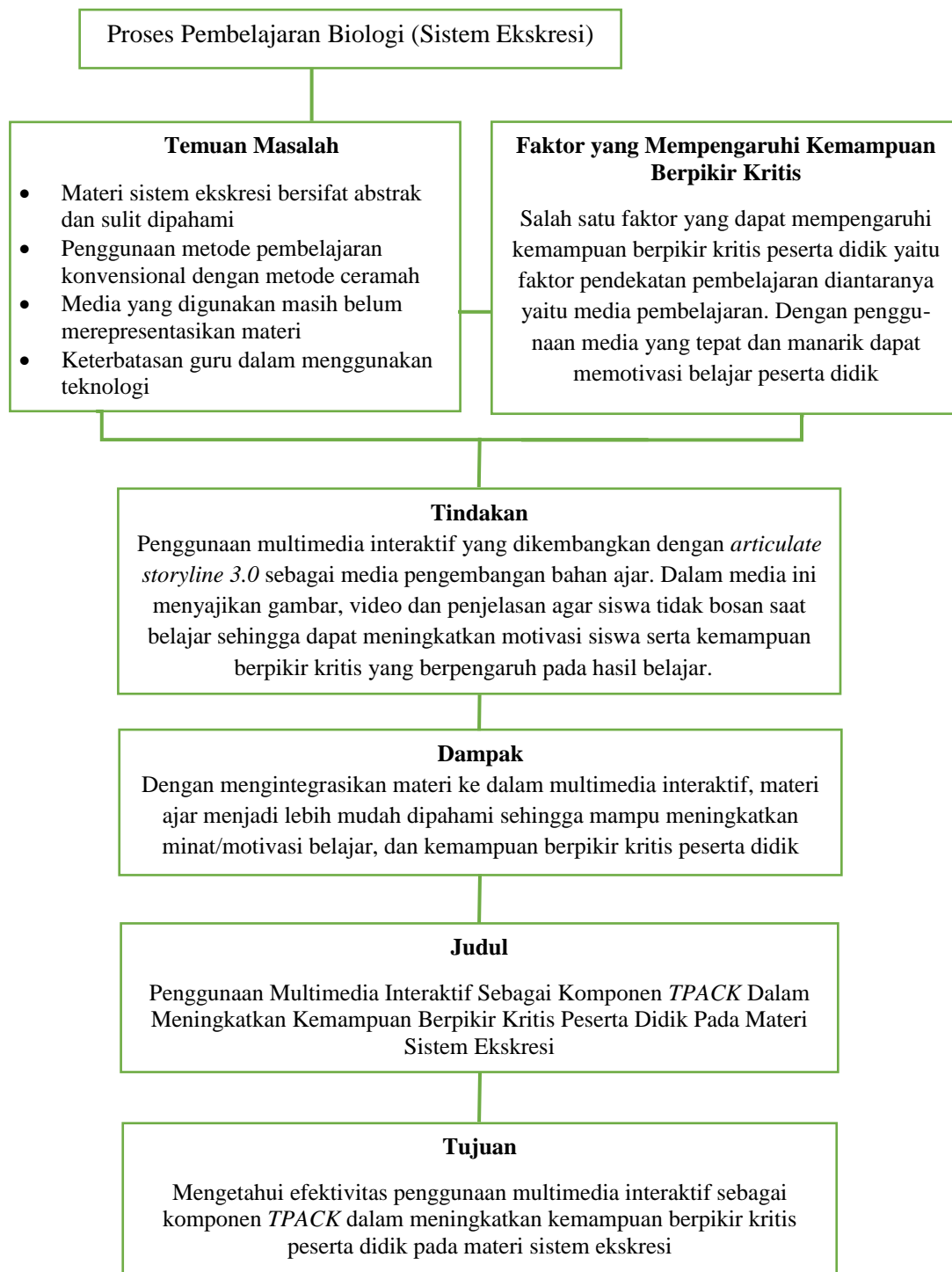
Pembelajaran berbasis *TPACK* merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi ke dalam materi pembelajaran. Penggunaan teknologi tersebut dimanfaatkan dalam mendesain model pembelajaran dengan tujuan untuk menciptakan pembelajaran yang tidak membosankan. Hal ini biasanya disebabkan oleh guru yang hanya menggunakan metode konvensional berupa ceramah, serta media yang digunakan belum mampu merepresentasi materi biologi yang bersifat abstrak dan sulit dipahami salah satunya yaitu sistem ekskresi.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu faktor pendekatan pembelajaran diantaranya yaitu media pembelajaran. Dengan penggunaan media yang tepat dan menarik dapat memotivasi belajar peserta didik. Namun disamping itu, tidak semua guru memiliki kemampuan untuk menggunakan teknologi sehingga guru hanya menggunakan media konvensional seperti buku perpustakaan.

Permasalahan dalam kegiatan pembelajaran dapat berdampak terhadap minat belajar, dan kemampuan berpikir kritis sehingga mempengaruhi hasil belajar.

Solusi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yaitu dengan pemanfaatan teknologi pada media pembelajaran melalui konten multimedia interaktif yang dikembangkan melalui aplikasi *articulate storyline 3.0*. Aplikasi ini adalah media yang mudah digunakan bagi peserta didik serta dapat diakses digunakan kapan saja, dan di mana saja. Dalam media ini menyajikan gambar, video dan penjelasan agar siswa tidak bosan saat belajar sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa serta kemampuan berpikir kritis dan analisisnya yang berpengaruh pada hasil belajar.

Berdasarkan uraian mengenai kerangka pemikiran, maka kerangka pemikiran dapat digambarkan seperti pada gambar 2.14



**Gambar 2.14 Kerangka Pemikiran**

## **D. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Asumsi dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan multimedia interaktif sebagai alat pengembangan media pembelajaran melalui pembelajaran *TPACK* dapat berdampak terhadap tingkat kemampuan berpikir kritis yang akan berpengaruh terhadap hasil belajar.

### **2. Hipotesis**

Berdasarkan pokok permasalahan dalam kerangka berpikir dan asumsi, maka hipotesis penelitian ini yaitu :

$H_0$  : Penggunaan multimedia interaktif yang dikembangkan dengan *articulate storyline 3.0* sebagai komponen *TPACK* tidak dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi.

$H_a$  : Penggunaan multimedia interaktif yang dikembangkan dengan *articulate storyline 3.0* sebagai komponen *TPACK* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem ekskresi.