

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan proses untuk mengetahui dari sesuatu yang sebelumnya belum diketahui menjadi diketahui dan dipahami. Belajar didefinisikan sebagai aktivitas yang bertujuan untuk memperoleh perubahan tingkah laku ke arah yang positif baik dari aspek psikis maupun fisik (Setiawan, 2017, hlm 1).

Proses pembelajaran mempengaruhi hasil pembelajaran pada peserta didik. Proses pembelajaran sains yang dilakukan di sekolah adalah faktor utama yang mempengaruhi kualitas hasil belajar IPA siswa (Toharudin, 2010 *dalam* Nugraha dkk., 2019, hlm 2). Mata pelajaran Biologi adalah salah satu ilmu yang mengandung beberapa konsep berkaitan dengan teknologi (Nugraha dkk., 2019, hlm 2)

Belajar merupakan kegiatan yang sering diartikan dengan kegiatan yang biasa dilakukan setiap hari (Setiawan., 2019 hlm 1). Namun faktanya kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan yang memiliki ciri khusus dan dirancang serta disusun sehingga mengandung unsur-unsur multi komponen (Haryanto, 2014, *dalam* Setiawan., 2019, hlm 8)

a. Tujuan belajar

Merupakan suatu proses membuat makna dalam proses belajar itu sendiri melalui proses melihat, mendengar dan mengalami proses belajar.

b. Proses Belajar

Merupakan sebuah proses dalam membangun yang berlangsung secara berkelanjutan, jika peserta didik dihadapkan sesuatu hal yang baru, maka guru menuntun peserta didik dalam membangun pengetahuan tersebut sehingga menciptakan pemahaman menurut dirinya sendiri.

c. Hasil Belajar

Merupakan suatu hasil belajar yang terbentuk atas pemahaman peserta didik itu sendiri, berdasarkan hasil pengalaman belajar sebagai hasil interaksi dengan lingkungannya.

2. Kemampuan Analisis

Kemampuan analisis merupakan kemampuan memecahkan masalah pada pembelajaran. Masalah pembelajaran dideskripsikan untuk unsur-unsur dan menentukan hubungan antara struktur dan unsur-unsur umum tersebut (Winarti., 2015, *dalam* Jannah dkk., 2018, hlm 178). Dalam kegiatan pembelajaran di sekolah kemampuan analisis merupakan kemampuan yang banyak dituntut dalam tujuan pembelajaran dan merupakan kemampuan yang penting dibandingkan dengan kognitif lainnya (Anderson & Krathwohl, 2015). Selain itu kemampuan analisis penting dimiliki oleh peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar.

Kemampuan analisis merupakan kemampuan yang harus ada untuk dikuasai siswa dalam menyelesaikan masalah dalam pembelajaran religi sains (winarti., 2015 *dalam* Jannah dkk., 2018, hlm 178). Kemampuan berpikir seseorang dapat mempengaruhi kemampuan pembelajaran, kecepatan dan efektivitas pembelajaran. Oleh karena itu, keterampilan berpikir dikaitkan dengan proses belajar. Siswa yang dilatih untuk berpikir menunjukkan dampak positif pada pengembangan pendidikan sains (Heong dkk., 2011 *dalam* Jannah dkk., 2018, hlm 178).

Kemampuan analisis merupakan salah satu unsur ranah kognitif hasil belajar siswa. Kemampuan analisis peserta didik dipahami sebagai kemampuan siswa dalam menjelaskan hubungan yang ada dan menggabungkan unsur-unsur menjadi satu kesatuan. Kemampuan analisis ini melibatkan tiga proses yaitu, peserta didik dapat menyusun bagaimana membangun objek data yang signifikan, menentukan hubungan antara elemen yang signifikan dan menetapkan perspektif untuk tujuan eksplorasi data. (Anderson & Krathwohl, *dalam* Novita, dkk., 2016, hlm 359). Untuk menilai kemampuan berpikir peserta didik pada saat membagi informasi menjadi beberapa bagian dengan pembenaran, pertanyaan atau tugas, peserta didik harus diminta untuk menemukan atau mendeskripsikan bagian-bagian tugas tersebut dan bagaimana bagian-bagian tersebut berhubungan satu sama lain serta menyajikan masalah yang jawabannya harus dibedakan. Penjelasan peserta didik mengenai alasan mengapa hubungan antara bagian yang satu dengan bagian yang lain merupakan tugas analisis.

3. Kerangka Kerja TPACK

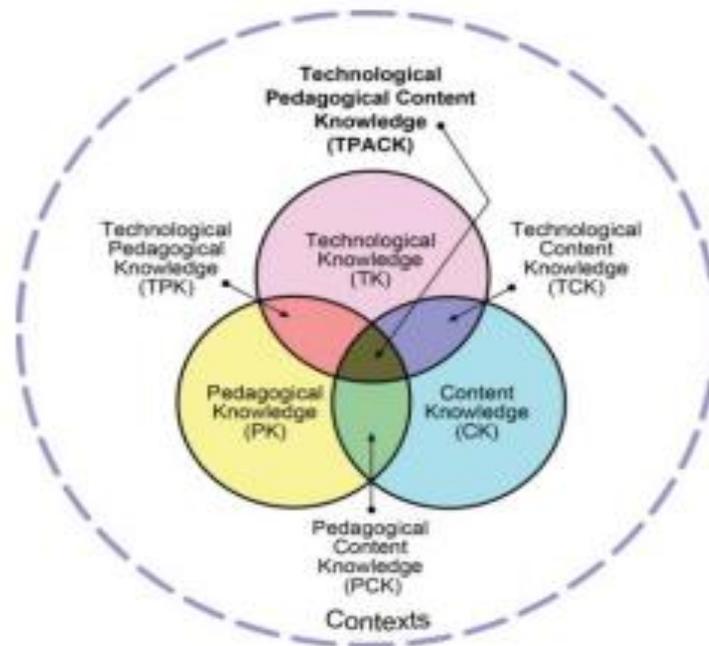
Perkembangan zaman abad ke 21 memunculkan paradigma baru dimana paradigma pendidikan abad ke 21 memfokuskan pada pengembangan dan penguasaan kemampuan teknologi dalam pembelajaran. Jika penguasaan teknologi guru semakin baik maka guru dapat menerapkannya dalam proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan mutu dari pendidikan.

Bagi guru pengembangan kemampuan penggunaan teknologi dalam pendidikan merupakan bagian dari adaptasi dengan perkembangan zaman yang ada. Sebagai guru profesional, guru perlu mengembangkan keterampilannya dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, kemampuan seorang guru tidak hanya mengembangkan keterampilan pedagogik atau konten pembelajaran, tetapi juga membutuhkan pemahaman tentang teknologi pembelajaran untuk melanjutkan perkembangan abad ke-21 (Nurdiani, 2016 hlm 3). Teknologi yang terus berkembang menjadikan pembelajaran dengan teknologi harus dilakukan oleh guru. Guru harus pandai untuk memilih teknologi apa dan bagaimana yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran dengan teknologi tidak dapat diperoleh tanpa guru.

Pengetahuan guru terhadap pembelajaran dengan teknologi menentukan sejauh mana teknologi akan digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu guru perlu menguasai pengetahuan tentang teknologi. Mengajar yang baik dengan teknologi setidaknya memerlukan tiga komponen yaitu *Pedagogical Knowledge* (PK), *Content Knowledge* (CK), dan *Technological Knowledge* (TK) serta hubungan antar komponen tersebut bukan sebagai bagian yang berdiri sendiri. Ketiganya saling berhubungan membentuk *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), *Tecnological Pedagogical Knowledge* (TPK), *Technological Content Knowledge* (TCK), dan *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). *TPACK* merepresentasikan kumpulan pengetahuan yang diperlukan guru untuk mengajar secara efektif dengan teknologi (Mishra, *et al.*, 2016 hlm 38-43).

Teknologi yang dimaksud dalam *TPACK* adalah penggunaan teknologi informasi sesuai dengan yang diusulkan *Committee of Information Technology*

Literacy of the National Research Council (NRC). Berikut ini adalah gambar kerangka kerja TPACK :



Gambar 2.1 Kerangka Kerja TPACK

Sumber : Koehler & Mishra, 2006

Secara lengkap kerangka dasar TPACK terdiri dari :

1. *Pedagogical Knowledge* (PK) merupakan pengetahuan tentang proses, praktikum dan metode pembelajaran.
2. *Content Knowledge* (CK) adalah pengetahuan tentang materi pelajaran yang berupa pengetahuan, fakta, konsep, teori, dan prosedur bidang ilmu tertentu.
3. *Technological Knowledge* (TK) adalah pengetahuan tentang teknologi yang standar seperti buku, kapur, dan papan tulis dan teknologi yang modern seperti internet dan video digital.
4. *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) yang digagas oleh Shulman. Pengetahuan ini berkaitan dengan representasi dan perumusan konsep, teknik pedagogik, dan pengetahuan tentang konsep yang mudah dan sulit dalam pembelajaran.
5. *Technological Pedagogical Knowledge* (TPK) adalah pengetahuan tentang teknologi yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.
6. *Technological Content Knowledge* (TCK) adalah pengetahuan dalam menggunakan teknologi untuk menyajikan materi bologi tertentu.

7. *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) adalah pengetahuan tentang integrasi ketiga komponen (pedagogik, konten, dan teknologi) dalam pembelajaran. (Koehler & Mishra, 2006, hlm 1026-1028)

4. Multimedia Interaktif yang Dikembangkan dengan *Articulate Storyline*

Multimedia seringkali dipakai dalam proses pembelajaran karena dinilai mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dalam meningkatkan daya imajinasi peserta didik. Multimedia Interaktif merupakan alat pembelajaran yang mengandung semua unsur multimedia meliputi teks, gambar, suara, animasi dan video yang digabungkan dan disajikan kepada peserta didik secara interaktif sehingga peserta didik diberi kebebasan atau kemampuan mereka mengelola dan berinteraksi dengan media (Rahmawati & Dewi., 2019, hlm 9).

Articulate Storyline merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai alat komunikasi atau presentasi. Media pembelajaran menggunakan *articulate storyline* ini tidak kalah menarik dari media interaktif lainnya (Purnama & Asto., 2014 dalam Sukenti., 2020, hlm 20). Aplikasi yang digunakan untuk menyampaikan informasi dengan tujuan tertentu. *Articulate storyline* mempunyai kemampuan untuk menggabungkan teknis dan seni dalam membuat presentasi dan kolaborasi. (Rianto., 2020 dalam Sukenti, 2020., hlm 20). Melalui media interaktif ini dapat membuat perangkat media dengan kreativitas yang tinggi serta dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

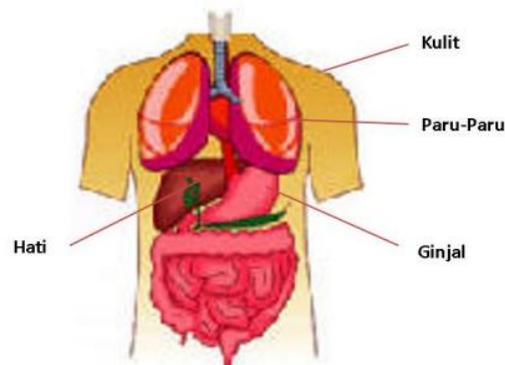
Cara membuat media ajar menggunakan *articulate storyline* yang menarik adalah dengan menggunakan semua alat dan elemen audio dan video yang berbeda. Agar lebih interaktif, e-learning sebaiknya digunakan sebagai penunjang dalam pembelajaran. Presentasi disesuaikan dengan tujuan pengguna. Presentasi yang menarik membutuhkan keterampilan teknis dan artistik, serta kolaborasi antara keduanya. Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi penggunaanya karena membuat media interaktif tidak memerlukan proses pemrograman yang rumit, hasilnya dapat dipublikasikan *offline* maupun *online*.

5. Pembelajaran Sistem Ekskresi pada K.D 3.9

Sistem ekskresi penting untuk homeostasis karena membuang zat-zat metabolik dan mengontrol komposisi cairan tubuh (Campbell et al, 2008, hlm 124) Tubuh memiliki mekanisme untuk membuang sampah-sampah yang tidak dibutuhkan. Pembuangan zat sisa dari dalam tubuh ditunjukkan pada berbagai proses, yaitu pengeluaran keringat, pengeluaran urin, pengeluaran gas CO₂ dan H₂O, serta pengeluaran urea dan cairan empedu. Jika tidak dikeluarkan dari dalam tubuh, maka zat-zat tersebut akan meracuni tubuh.

Sama halnya dengan sampah yang harus dibuang dari rumah agar rumah tetap layak huni, maka tubuh manusia juga harus membuang sampah dari dalam tubuh agar tetap sehat. Sistem ekskresi pada manusia melibatkan organ ekskresi berupa ginjal, kulit, paru-paru, dan hati. Zat sisa yang dikeluarkan dari organ-organ tersebut merupakan bahan sisa dari proses metabolisme.

Manusia memiliki organ ekskresi yang kompleks dibandingkan dengan makhluk hidup lainnya. Organ-organ ekskresi tersebut sangat penting dalam menjalankan fungsinya, seperti mengeluarkan sisa-sisa metabolisme, mengatur homeostasis tubuh, dan mengatur kadar pH cairan tubuh. Organ ekskresi antara lain: kulit, paru-paru, hati dan ginjal.



Gambar 2.2 Organ-organ Ekskresi

Sumber :teks.co.id

Bagian struktur dan fungsi organ :

1. Kulit

Kulit berperan untuk mengekskresikan urea, garam, dan kelebihan air melalui kelenjar keringat yang ada di kulit. Keringat manusia terdiri dari air, garam,

terutama garam dapur (NaCl), sisa metabolisme sel, urea, serta asam. Kulit (integument) terdiri dari dua bagian yaitu epidermis dan dermis.

2. Paru-paru

Paru merupakan organ ekskresi yang berperan dalam mengeluarkan karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) yang dihasilkan dari respirasi. Karbon dioksida yang dihasilkan selama respirasi dalam sel diangkut oleh hemoglobin dalam darah. Pada prinsipnya, CO₂ diangkut dengan dua cara yaitu melalui plasma darah dan diangkut dalam bentuk ion HCO₃ melalui proses berantai yang disebut.

3. Hati

Hati berperan untuk membuang urea, pigmen, empedu, dan racun. Hati merupakan kelenjar terbesar dalam tubuh dan merupakan kelenjar detoksifikasi. Empedu berupa cairan hijau kebiruan berasa pahit, dengan pH sekitar 7-7,6; mengandung kolesterol, garam mineral, garam empedu, serta pigmen (zat warna empedu) yang disebut bilirubin dan biliverdin

4. Ginjal

Ginjal atau “ren” berbentuk seperti biji buah kacang merah (kara/ercis). Ginjal terletak di kanan dan di kiri tulang pinggang yaitu di dalam rongga perut pada dinding tubuh dorsal. Ginjal berjumlah dua buah dan berwarna merah keunguan. Ginjal sebelah kiri terletak agak lebih tinggi daripada ginjal sebelah kanan. Sebuah saluran sempit yang disebut ureter terdapat di setiap ginjal. Ureter inilah yang terhubung ke kandung besar yang disebut kandung kemih. Urin dikumpulkan dan disimpan dalam kandung kemih (Irnaningtyas,2013)

Adapun mekanisme pembentukan urine adalah sebagai berikut,

Mekanisme pembentukan urin di dalam ginjal terjadi serangkaian proses pembentukan urin, yaitu filtrasi (penyaringan), reabsorpsi (penyerapan kembali), dan augmentasi (pengeluaran). Darah yang masuk ke ginjal mengandung lebih banyak oksigen dan sedikit karbon dioksida. Biasanya, darah yang masuk memiliki kadar air, garam mineral, dan produk limbah nitrogen yang lebih besar daripada darah yang meninggalkan ginjal. Kelebihan garam mineral dan limbah nitrogen (seperti urea, kreatinin, dan asam urat) (Irnaningtyas,2013)

1. Penyaringan Darah (Filtrasi) pada langkah pertama, cairan tubuh bersentuhan dengan membran dari epitelium transpor. Pada sebagian besar kasus tekanan

darah mendorong suatu proses filtrasi. Sel-sel seperti protein dan molekul-molekul besar yang lain tidak dapat melintasi membran epitel dan tetap berada di dalam cairan tubuh. Sebaliknya, air dan zat-zat terlarut yang kecil seperti gula, garam, asam amino dan zat buangan nitrogen melintasi membran tersebut membentuk suatu cairan yang disebut filtrat. Filtrat dikonversi menjadi cairan buangan melalui transpor spesifik material ke dalam atau keluar filtrat (Campbell et al, 2008, hlm 124). Proses filtrasi terjadi di antara glomerulus dan kapsula Bowman. Ketika darah dari arteriol aferen memasuki glomerulus, tekanan darah menjadi tinggi. Hal tersebut menyebabkan air dan molekul-molekul yang tidak larut dalam darah melewati dinding kapiler pada glomerulus. Kemudian, air dan molekul-molekul memasuki lempeng filtrasi dari kapsula Bowman. Hasil filtrasi ini disebut filtrat glomerulus atau urin primer. Filtrat ini akan dipindahkan melalui tubulus kontortus proksimal, lengkung Henle, tubulus kontortus distal, kemudian menuju tubulus pengumpul.

2. Penyerapan Kembali (Reabsorpsi) selektif memulihkan molekul-molekul yang berguna dan air dari filtrat dan mengembalikannya ke cairan tubuh. Zat terlarut yang berharga termasuk glukosa, garam-garam tertentu, vitamin dan asam amino direabsorpsi melalui transpor aktif. Zat terlarut nonesensial dan zat buangan ditinggalkan di dalam filtrat atau ditambahkan ke cairan tersebut melalui sekresi (Campbell et al, 2008, hlm 124). Ketika filtrat dipindahkan, darah di arteriol eferen glomerulus menjadi sangat pekat. Hal tersebut terjadi karena hilangnya begitu banyak air. Selain itu, filtrasi mengandung substansi-substansi besar yang tidak dapat melewati dinding kapiler glomerulus, seperti sel darah, protein-protein besar, dan kepingan-kepingan lemak. Sementara itu, urin primer yang dihasilkan dari kapsula Bowman, memasuki tubulus kontortus proksimal. Di titik pertautan antara kapiler-kapiler yang melingkupi tubulus, diserap glukosa dan asam amino serta ion Na^+ . Urin primer yang memasuki lengkung Henle telah lebih isotonik dengan darah di kapiler. Pada lengkung Henle terjadi penyerapan garam NaCl dan air. Penyerapan berlanjut di tubulus kontortus distal. Pada tubulus kontortus terjadi penyerapan urea, kreatinin, bahan obat-obatan, H^+ , dan NH_4^- .

3. Pengumpulan (Augmentasi) terjadi melalui transpor aktif. Pemompaan berbagai zat terlarut itu menyesuaikan pergerakan osmotik air ke dalam atau ke luar filtrat. Pada langkah terakhir ekskresi filtrat yang telah diproses akan dikeluarkan dari tubuh sebagai urin (Campbell et al, 2008, hlm 124). Urin sekunder dari tubulus kontortus distal akan memasuki tubulus pengumpul. Di tubulus ini, masih terjadi penyerapan kembali air, garam NaCl, dan urea sehingga terbentuk urin yang harus dibuang dari tubuh. Dari tubulus pengumpul, urin memasuki pelvis renalis, lalu mengalir menuju ureter menuju kandung kemih (vesika urinaria). Ketika kandung kemih penuh, orang akan merasakan keinginan untuk buang air kecil. Beberapa hal yang memengaruhi volume urin, di antaranya zat-zat diuretik, suhu, konsentrasi darah, dan emosi. Jika sering mengonsumsi kopi dan teh, zat diuretik (kafein) yang dikandungnya akan menghambat reabsorpsi air sehingga volume urin meningkat. Pada saat terjadi peningkatan suhu, kapiler di kulit melebar dan air berdifusi keluar serta kelenjar keringat menjadi aktif. Saat volume air turun, penyerapan air di ginjal berkurang sehingga volume urin menurun. Begitu pula halnya ketika konsentrasi darah meningkat, atau ketika darah menjadi lebih cair karena banyak mengonsumsi cairan.

B. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

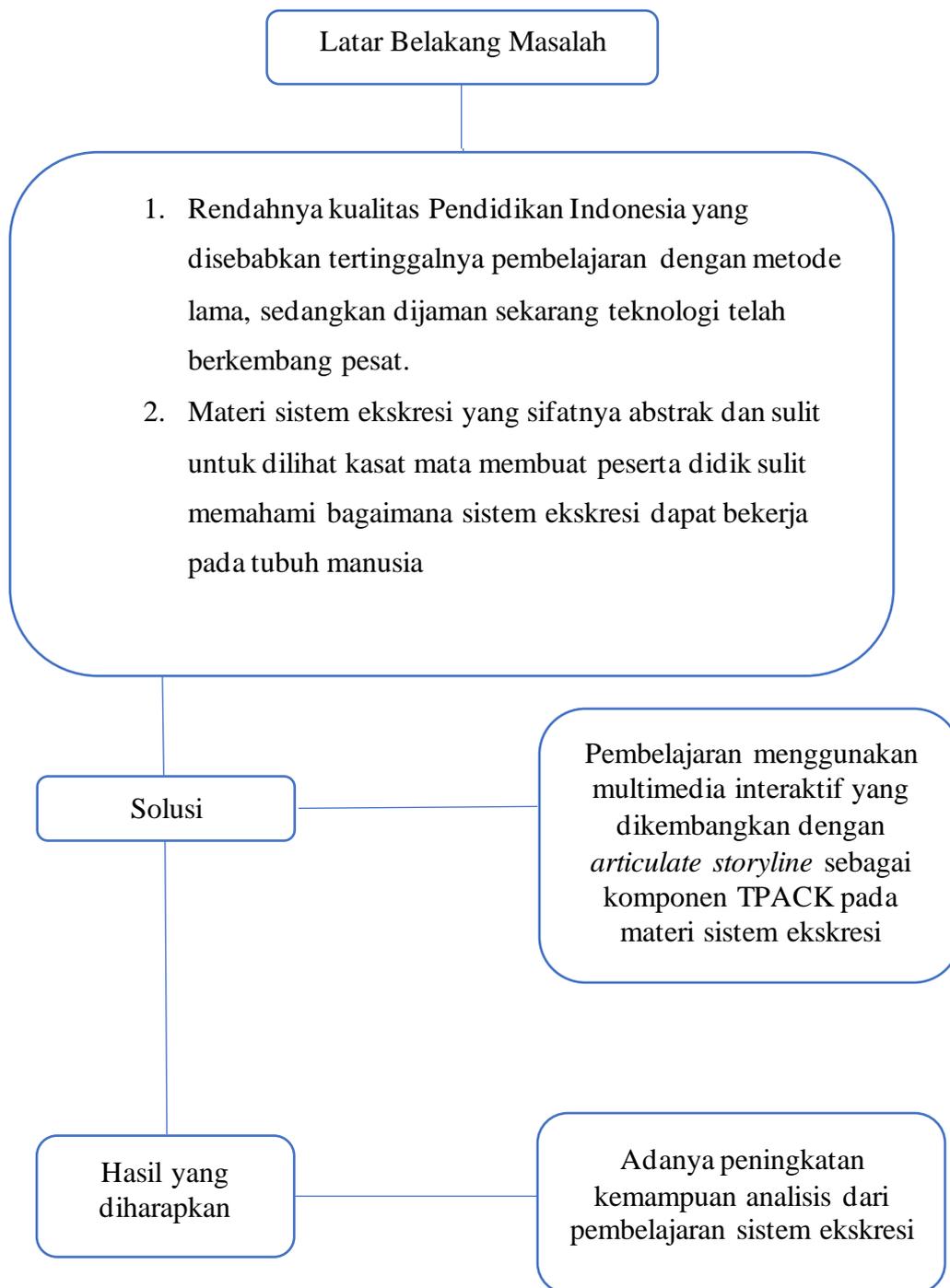
No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Nia Nurdiani Nuryani Y. R. Wawan S. Didik P. /2019	<i>The IM and LMS Moodle as the TPACK Components in Improving Embryology Concepts Mastery of Prospective Biology Teachers</i>	Program Studi Pendidikan Biologi di salah satu Universitas Kota Bandung	Kuantitatif dengan Teknik analisis data menggunakan SPSS (<i>Statistical Product and Service Solution</i>) version 23, melalui <i>t-test</i> karena data terdistribusi normal atau <i>Mann Whitney U's</i> , <i>nonparametric test</i> karena data tidak	Multimedia Interaktif pada <i>LMS Moodle</i> , bagian dari kerangka kerja <i>TPACK</i> menjadikan pembelajaran embriologi lebih bermakna, menarik, dan membantu mahasiswa lebih memahami konten/konsep.	Menerapkan kerangka kerja <i>TPACK</i> dengan fokus pengamatan aspek teknologi berupa multimedia interaktif dan penggunaan <i>LMS Moodle</i> untuk mengajarkan materi biologi bersifat abstrak.	Tingkat studi pengamatan, penelitian sebelumnya berada di tingkat mahasiswa dengan materi embriologi, sedangkan penelitian sekarang khusus menerapkan <i>TPACK</i> di tingkat SMA materi sistem saraf manusia. Variabel terikat yang diamati yaitu kemampuan analisis, bukan penguasaan konsep seperti penelitian sebelumnya.

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
				terdistribusi normal.			
2	A. Juanda A. S. Shidiq D. Nasrudin /2021	<i>Teacher Learning Management: Investigating Biology Teachers TPACK to Conduct Learning During the Covid 19 Outbreak</i>	Jawa Barat, Indonesia (MGMP Guri Biologi Jawa Barat)	Kualitatif, menyebarkan kuesioner 30 pernyataan tentang kesiapan TPACK dan 10 pertanyaan mengenai pembelajaran selama pandemik dilengkapi wawancara <i>online</i> .	Guru biologi cukup mampu menerapkan TPACK kedalam pembelajaran <i>online</i> , namun kemampuan <i>ICT</i> atau teknologi masih kurang khususnya tingkat percaya diri guru dan peserta didik dalam menggunakan teknologi	Penerapan TPACK ke dalam pembelajaran <i>online</i> selama masa pandemik.	Sudut pandang guru terhadap TPACK, sedangkan penelitian sekarang melihat secara langsung bagaimana efek dari penerapan TPACK selama pembelajaran <i>online</i> terhadap peserta didik dan juga lebih menyoroti efek dari pemanfaatan teknologi secara maksimal namun sesuai dengan kerangka kerja TPACK.

C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan permasalahan yang ada pada latar belakang masalah, materi sistem ekskresi ini sulit dipahami oleh peserta didik dikarenakan tidak dapat dilihat secara langsung proses terjadinya sistem ekskresi. Karena hal itu, peserta didik memiliki nilai rendah pada sistem ekskresi. Hal ini dapat disebabkan karena guru yang masih menggunakan metode konvensional berupa ceramah serta tidak memasukan teknologi kedalam metode pembelajaran yang hasilnya pembelajaran tidak efektif. Berdasarkan penelitian terdahulu dengan menggunakan kerangka TPACK dapat membantu peserta didik untuk belajar dan memahami materi yang diberikan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Nurdiani dkk., 2019, hlm 4). Rendahnya kemampuan menganalisis peserta didik dapat disebabkan karena guru kurang mengimplementasikan teknologi ke pembelajaran, selain itu memilih teknologi yang sesuai dengan pembelajaran agar dapat menjelaskan unsur-unsur yang bersifat abstrak dan mikroskopis seperti dalam materi sistem ekskresi.

Kemampuan analisis merupakan kemampuan memecahkan masalah dalam pembelajaran, untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan analisis dilakukan tes awal pembelajaran (*Pre-test*) dan tes akhir pembelajaran (*Post-test*). Solusi yang didapatkan yaitu dengan cara menggunakan multimedia interaktif yang dikembangkan dengan *articulate storyline 3.0* sebagai komponen TPACK yang nantinya diharapkan dapat menjadikan pembelajaran secara efektif serta dapat meningkatkan kemampuan menganalisis peserta didik.



Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan latar belakang dan studi literatur yang dilakukan, dapat diasumsikan bahwa pembelajaran materi sistem ekskresi dengan menggunakan multimedia yang dikembangkan dengan Articulate stotyline 3.0 sebagai komponen TPACK dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik.

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dikemukakan, maka hipotesis yang didapatkan dalam penelitian sebagai berikut :

Ho : Pembelajaran materi sistem Eksresi menggunakan multimedia yang dikembangkan dengan Articulate stotyline 3.0 sebagai komponen TPACK tidak dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik.

Ha : Pembelajaran materi sistem Eksresi menggunakan multimedia yang dikembangkan dengan Articulate stotyline 3.0 sebagai komponen TPACK dapat meningkatkan kemampuan analisis peserta didik.