

BAB II

Kajian Teori dan Kerangka Pemikiran

A. Kajian Teori

1. Belajar

Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku yang dilakukan individu secara sadar yang dapat diamati langsung sebagai pengalaman (latihan) dalam interaksinya dengan lingkungan (Suprihatiningrum, 2013 *dalam* Husamah, Pantiwati, Restian, & Sumarsono, 2018, hlm. 5). Dari aktivitas-aktivitas dan latihan yang dilakukan, maka akan membuat seseorang mendapatkan pengalaman atas apa yang dilakukan, sehingga dapat memotivasi seseorang untuk menghasilkan perubahan dalam hal tingkah lakunya.

Dalam suatu proses pembelajaran banyak unsur yang terlibat di dalamnya, di antaranya tujuan belajar, pola respon dan kemampuan yang dimiliki, situasi belajar dan penafsiran terhadap situasi, serta reaksi atau respon. Semua unsur-unsur belajar ini harus terpenuhi. Dalam suatu proses pembelajaran tentunya didasari untuk memenuhi serta dapat memecahkan persoalan yang dihadapi, itu merupakan suatu tujuan dalam proses pembelajaran. Dalam suatu proses pembelajaran, situasi merupakan ancaman dan tantangan terbesar dalam mencapai suatu tujuan. Faktor pertama yang harus diperhatikan dalam menghadapi situasi belajar adalah kesiapan. Kesiapan merupakan suatu hal yang ikut berpengaruh terhadap tercapainya suatu tujuan pembelajaran, jika individu kurang siap untuk menghadapi situasi belajar maka akan memungkinkan tujuan belajar pun tidak akan tercapai. Faktor kedua yang harus diperhatikan adalah tindakan yang harus diambil atau dihindari oleh individu itu sendiri setelah individu tersebut menafsirkan situasi yang sedang dihadapi. Setelah menentukan pilihan, maka individu tersebut harus memenuhi kebutuhannya yaitu memberikan reaksi atau respon dengan melakukan sesuatu sehingga apa yang dibutuhkan tercapai. Jika salah satu dari unsur belajar tersebut tidak terpenuhi, maka proses belajar tidak sempurna (Suardi, 2018, hlm. 14-15).

Pembelajaran yang diharapkan yaitu pembelajaran yang efektif. Dalam mencapai suatu pembelajaran yang efektif tentunya harus memenuhi faktor-faktor

yang dapat membuat pembelajaran menjadi efektif. Adapun Menurut Hamalik (2014) dalam Husamah *et al.*, (2018, hlm. 17-18), faktor-faktor tersebut diantaranya faktor kondisional seperti faktor kegiatan, penggunaan, pengulangan, faktor latihan dan keberhasilan, faktor asosiasi (gabungan pengalaman), faktor kesiapan belajar, faktor minat dan usaha, faktor fisiologis, serta faktor intelegensi.

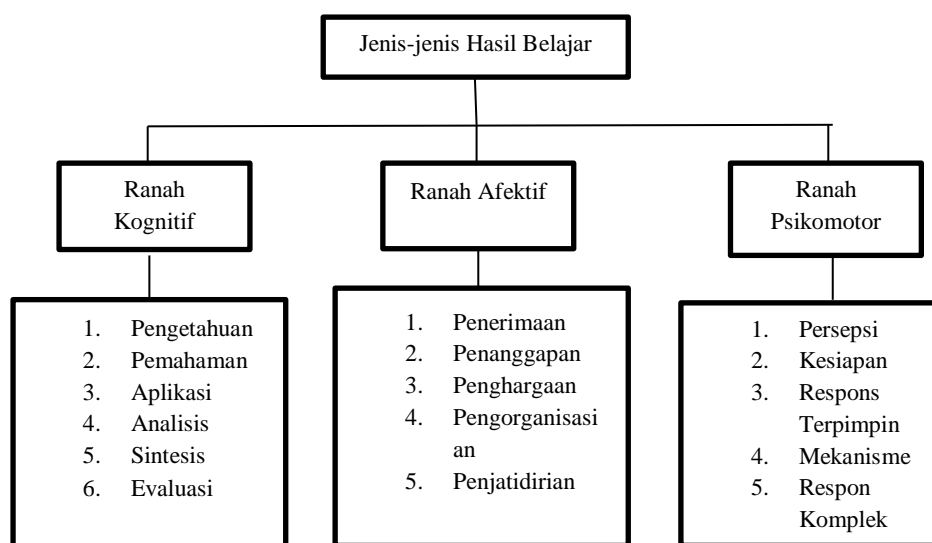
Peserta didik yang belajar, banyak melakukan kegiatan seperti mendengar, merasakan, berpikir, dan perlu diadakan pengulangan sehingga pelajaran yang terlupakan dapat kembali dikuasai, dan yang belum dikuasai dapat lebih mudah untuk dipahami. Pengulangan tersebut diantaranya dengan mempelajari kembali, mengingat kembali, mereview kembali. Dalam belajar, pengalaman memiliki manfaat yang besar, dari pengalaman tersebut peserta didik mampu menggabungkan pengalaman yang lama dan pengalaman yang baru, dan dari situlah akan terbentuk pengertian-pengertian yang baru. Dalam melangsungkan pembelajaran, peserta didik harus siap untuk belajar, karena dengan peserta didik siap untuk belajar maka kegiatan belajar pun akan lebih mudah dan berhasil. Dalam kegiatan belajar juga minat memiliki peranan yang penting yaitu untuk mendorong peserta didik untuk belajar lebih baik, namun jika minat tidak disertai dengan adanya usaha, maka belajar pun menjadi sulit untuk berhasil. Faktor fisik seperti kondisi badan pun ikut mempengaruhi proses belajar. Faktor intelegensi pun ikut berpengaruh, peserta didik yang cerdas cenderung akan lebih berhasil dalam kegiatan belajar (Husamah *et al.*, 2018, hlm. 17-18).

Van Parreren mengklasifikasikan belajar dalam sembilan bentuk, yaitu belajar otomatis, incidental, menghafal, pengetahuan, konsep, pengamatan, belajar berpikir, belajar untuk belajar, dan belajar dinamik. Belajar otomatis, bertujuan untuk melatih organ tubuh untuk melakukan aktivitas, belajar otomatis berkenaan dengan keterampilan motorik dan kognitif. Belajar insidental merupakan belajar tanpa ada maksud mempelajari sebelumnya. Belajar menghafal yaitu menanamkan informasi pada memori jangka panjang. Belajar pengetahuan belajar dari hasil penemuan atau hasil observasi (Parwati, Ni Nyoman Suryawan & Apsari, 2018, hlm. 9).

Hasil belajar dapat didefinisikan sebagai bukti keberhasilan yang telah dicapai seseorang yang ditandai dengan perubahan tingkah laku yang cenderung

menetap baik dari ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Winkler, 2009; Jihad & Haris, 2012 *dalam* Zakky, 2018a). Seseorang dapat dikatakan berhasil dalam belajarnya apabila dapat menunjukkan perubahan dalam hal tingkah lakunya.

Hasil belajar dapat ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku peserta didik sebagai hasil dari proses belajar. Perubahan yang terjadi berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan sikap yang biasanya meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam suatu proses belajar akan dihasilkan 3 pembentukan kemampuan yang dikenal dengan *Taksonomi Bloom*, kemampuan tersebut meliputi kemampuan kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan) (Sunarto & Hartono, 2002 *dalam* Husamah *et al.*, 2018, hlm. 20). Hasil belajar dapat dilihat melalui kegiatan evaluasi dan dinyatakan dalam bentuk huruf, simbol. Adapun tujuan dari diadakannya kegiatan evaluasi ini untuk memperoleh bukti bahwa peserta didik telah mencapai tujuan pembelajaran (Zakky, 2018a).



Gambar 2. 1. Bagan Jenis Hasil Belajar Menurut Bloom

(Parwati, Ni Nyoman Suryawan & Apsari, 2018)

2. Pembelajaran

Kegiatan yang kompleks, sistematis, serta antara guru dan peserta didik saling berinteraksi dan berkomunikasi yang tujuannya untuk membelajarkan peserta didik dengan menggunakan asas pendidikan, serta keberhasilannya dapat dilihat dari dua aspek yaitu aspek produk dan aspek proses disebut sebagai pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran dilihat dari sisi produk adalah keberhasilan peserta didik mengenai hasil yang diperoleh dengan mengabaikan proses pembelajaran. (Yaiful, 2009; Arifin, 2010; Sanjaya, 2011 *dalam* Zakky, 2018b). Proses pembelajaran merupakan satu kesatuan komponen yang satu sama lain saling terkait dan saling berinteraksi untuk mencapai hasil yang diharapkan secara optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, pembelajaran merupakan proses yang memfasilitasi peserta didik agar dapat belajar dengan baik (Hanafy, 2014).

Suatu pembelajaran yang efektif salah satunya berasal dari faktor guru yang mengajar. Antusias guru dalam suatu proses pembelajaran harus tinggi, guru harus memiliki tanggung jawab dalam mengemban tugas sebagai pengajar. Proses pembelajaran harus dibuat hidup dengan menciptakan aktivitas-aktivitas sehingga diperoleh umpan balik yang efektif. Segala hal yang dilakukan serta yang didapat oleh peserta didik harus dinilai oleh guru. Guru harus merangsang peserta didik agar terjadi suatu interaksi yang efektif antar guru dengan peserta didik sehingga tercipta suasana saling menghargai. (Philip Gurney, 2007 *dalam* Sutrisno, 2016).

Dalam sudut pandang psikologi, sebuah pembelajaran harus memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran (Parnawi, 2019). Prinsip yang pertama yaitu perbedaan minat dan perhatian, menurut Crow dan Crow *dalam* Parnawi (2019), kekuatan yang dapat mendorong suatu individu memberikan perhatiannya kepada seseorang atau aktivitas-aktivitas tertentu yaitu minat. Untuk itu, sebisa mungkin bahan pembelajaran dapat diambil dari pusat-pusat minat peserta didik sehingga perhatian akan secara spontan timbul dari diri peserta didik. Prinsip yang kedua yaitu perbedaan cara belajar, setiap anak memiliki cara belajarnya masing-masing, seperti cara belajar somatik (gerak tubuh), auditif (pendengaran), visual (penglihatan), intelektual (logika). Prinsip yang ketiga yaitu perbedaan kecerdasan, setiap peserta didik memiliki kecerdasan yang berbeda-

beda, oleh sebab itu hendaknya proses pembelajaran dirancang sedemikian rupa sehingga memungkinkan setiap kecerdasan yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik dapat berkembang dengan baik. Prinsip yang keempat yaitu belajar dengan melakukan, pendidikan saat ini menekankan pada kegiatan anak pada proses pembelajaran, anak dibuat aktif untuk mencari sendiri dan membangun pengetahuannya sehingga anak akan lebih bertanggung jawab. Prinsip yang kelima yaitu mengembangkan kemampuan sosial, dalam suatu pembelajaran bukan hanya mengembangkan kemampuan individu secara internal, melainkan kemampuan peserta didik untuk membangun hubungan dengan pihak lain juga dilatih dan diasah, dari kegiatan interaksi dengan teman dan guru, seperti berdiskusi, saling bertanya, saling menjelaskan, kemampuan untuk membangun hubungan dengan pihak lain dapat dilatih dan diasah. Prinsip yang keenam yaitu mengembangkan keingintahuan, rasa ingin tahu akan mendorong untuk mempelajari segala sesuatu dalam hidupnya, salah satunya dengan tanya jawab, diskusi, dan musyawarah. Prinsip ketujuh yaitu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, peserta didik perlu dilatih untuk memecahkan suatu permasalahan agar hidupnya dapat berhasil, salah satu caranya yaitu dengan berdiskusi. Prinsip kedelapan yaitu mengembangkan kemampuan menggunakan ilmu dan teknologi, peserta didik perlu mengenal ilmu dan teknologi agar dapat mengikuti perkembangan jaman.

a. Tujuan Pembelajaran

Tujuan adalah sasaran yang dicapai dari setiap kegiatan pembelajaran. Bloom membedakan 3 kategori tujuan pembelajaran (Suardi, 2018, hlm. 22-24), yaitu:

1) Kognitif (*Head*)

Tujuan kognitif berkenaan dengan kemampuan individual mengenal dunia sekitarnya yang meliputi perkembangan intelektual atau mental. Tujuan kognitif dibagi kedalam 6 bagian, yaitu:

a. Mengingat

Pengetahuan diambil dari memori jangka panjang.

b. Memahami

Makna dikonstruksi dari materi pembelajaran, termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru.

c. Mengaplikasikan

Menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu.

d. Menganalisis

Pemecahan materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian itu, dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur atau tujuan.

e. Mengevaluasi

Keputusan diambil berdasarkan kriteria dan/atau standar.

f. Mencipta

Memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal.

2) Afektif (*Heart*)

Tujuan afektif mengenai perkembangan sikap, perasaan, dan nilai-nilai atau perkembangan emosional dan moral. Tujuan afektif dibagi dalam 5 bagian, yaitu:

a. *Receiving*

Menerima, menaruh perhatian terhadap nilai tertentu.

b. *Responding* (Merespon)

Memperlihatkan reaksi terhadap norma tertentu, menunjukkan kesediaan dan kerelaan untuk merespons.

c. *Valuing* (Menghargai)

Menerima suatu norma, menghargai suatu norma, mengikat diri pada norma tersebut.

d. *Organization* (Organisasi)

Membentuk suatu konsep tentang suatu nilai, menyusun suatu sistem nilai-nilai.

e. *Characterization by Value or Value Complex*

Mewujudkan nilai-nilai dalam pribadi sehingga merupakan watak seseorang, norma itu menjadi bagian diri pribadi.

3) Psikomotor (*Hand*)

Tujuan psikomotor menyangkut perkembangan keterampilan yang mengandung unsur motoris.

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembelajaran

Faktor yang mempengaruhi pembelajaran diantaranya yaitu faktor guru, faktor peserta didik, faktor tujuan, dan faktor lingkungan. Faktor pertama yang mempengaruhi pembelajaran yaitu guru. Guru merupakan faktor utama dalam suatu proses pembelajaran, berhasil tidaknya sebuah pembelajaran bergantung pada bagaimana cara guru membelajarkan materi kepada peserta didik. Dalam mengajar, materi yang disampaikan tidak bertentangan dengan kondisi fisiknya. Kondisi psikis guru juga ikut mempengaruhi, guru yang sedang mengalami stress sebaiknya tidak mengajar terlebih dahulu karena dikhawatirkan dapat berdampak terhadap peserta didik. Faktor kedua yaitu, peserta didik. Saat proses pembelajaran, kondisi fisik peserta didik harus dalam kondisi sehat, karena jika dipaksakan maka peserta didik akan sulit untuk menerima pembelajaran. Setiap peserta didik tentunya memiliki kemampuan yang berbeda-beda, oleh karena itu guru harus dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan mereka. Faktor ketiga yaitu tujuan. Faktor tujuan meliputi faktor kejelasan (apa saja tujuan pembelajarannya), urgensi, tingkat kesulitan (pembelajaran harus dimulai dari yang termudah ke yang tersulit, dari yang konkret menuju ke yang abstrak), kesesuaian materi (materi harus jelas, menarik, sistematis, penjelasan sesuai dengan konteks, instrumen harus lengkap, sesuai, dan berkualitas). Faktor keempat yaitu lingkungan. Faktor lingkungan meliputi lingkungan fisik dan lingkungan sosial. Faktor lingkungan fisik diantaranya yaitu pemilihan lokasi sekolah yang jauh dari polusi dan kebisingan. Faktor lingkungan sosial, diantaranya tidak menempatkan sekolah di dekat pasar, mall, tempat karaoke, atau tempat hiburan yang lain (Idayanti, 2015).

3. Media Pembelajaran

Dalam suatu proses pembelajaran, diperlukan suatu alat peraga untuk mempermudah, menarik perhatian peserta didik, serta membantu guru dalam

penyampaian materi agar lebih efektif dan efisien. Alat peraga tersebut dalam dunia pendidikan dikenal dengan istilah media pembelajaran. Media pembelajaran dapat diserap oleh mata serta telinga dalam bentuk audio maupun visual (Sudjana, 2009; Faizal, 2010 *dalam* Sumiharsono & Hasanah, 2018, hlm. 2).

Dengan adanya suatu media pembelajaran, maka informasi yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran lebih kaya serta lebih lengkap, dengan adanya media pembelajaran baik berupa audio maupun visual yang disajikan secara menarik tidak menutup kemungkinan akan membangkitkan motivasi peserta didik untuk belajar, memungkinkan peserta didik dapat berinteraksi dengan lingkungannya, pengertian yang diperoleh lebih nyata, mudah diserap, sehingga dihasilkan suatu pengertian yang seragam, membangkitkan semangat peserta didik (Mokhammad, 2018).

Media dapat dibagi kedalam 7 kelompok menurut Susilana & Riyana (2009, hlm. 14-24), yaitu: Kelompok kesatu, terdiri dari media grafis, bahan cetak, dan gambar diam. Kelompok kedua terdiri dari media proyeksi diam (media yang memproyeksikan pesan yang tidak bergerak atau memiliki sedikit unsur gerakan). Kelompok Ketiga terdiri dari media audio (penyampaian pesan kelompok media audio hanya dapat diterima oleh indera pendengaran). Kelompok keempat terdiri dari media audio visual diam (penyampaian pesan kelompok media audio visual diam dapat diterima oleh indera pendengaran dan indera penglihatan, namun, gambar yang dihasilkan gambar diam/sedikit bergerak). Kelompok kelima terdiri dari film (*motion pictures*, merupakan gambar diam yang terkesan hidup dan bergerak. Kelompok keenam terdiri dari televisi (media yang dapat menempelkan pesan secara audiovisual dan gerak). Kelompok ketujuh terdiri dari multimedia, Contohnya modul belajar, bahan audio, bahan audiovisual.

4. Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi yang berarti banyak beranekaragam, dan media yang berarti alat yang digunakan untuk menyampaikan. Jadi multimedia merupakan suatu sarana yang beranekaragam yang memiliki fungsi sebagai alat untuk meneruskan informasi seperti teks, gambar, video, dan suara. Menurut sudut pandang teknologi multimedia diartikan sebagai suatu alat untuk menggabungkan, menyajikan gambar, audio, konektivitas yang membuat

penggunanya dapat melakukan interaksi untuk menciptakan sesuatu yang bermanfaat (Sudiana, 2019).

Macam-macam multimedia (Sudiana, 2019) terdiri dari 4 macam, yaitu multimedia interaktif, multimedia hiperaktif, multimedia linear, dan multimedia kits. Jenis multimedia interaktif dilengkapi beberapa perangkat yang mendukung seperti computer, keyboard, mouse, monitor, dan koneksi. Perangkat pendukung ini menyebabkan adanya suatu interaksi dengan penggunanya. Multimedia hiperaktif mempunyai struktur dengan unsur terkait yang dapat diarahkan pengguna melalui link dengan unsur multimedia yang ada. Multimedia linear dapat berjalan secara lurus tanpa kontrol dari pengguna. Contoh: tv, *e-book*, dan musik. Multimedia kits merupakan multimedia yang digunakan sebagai pembelajaran yang melibatkan lebih dari satu jenis media dan diorganisir oleh topik tunggal. Contoh: CD-ROM, kaset audio, gambar statis.

Tujuan umum dari penggunaan multimedia dalam pendidikan menurut Andresen & Brink (2013) dalam Rusli *et al.*, (2017, hlm. 3), yaitu mengonstruksi pengetahuan yang dapat dimengerti dan bermakna, mengonstruksi pengetahuan yang dapat diaplikasikan, mengonstruksi pengetahuan tentang belajar sehingga memungkinkan peserta didik menjadi ahli dalam belajar secara mandiri.

Penggunaan multimedia dalam pembelajaran bermanfaat baik bagi peserta didik maupun bagi guru. Manfaat multimedia bagi peserta didik diantaranya yaitu, waktu serta kesempatan yang tersedia dapat disesuaikan oleh peserta didik untuk melakukan pembelajaran, dalam kegiatan pembelajaran, peserta didik memiliki tutor yang sabar, peserta didik dapat aktif dalam belajar dan juga dapat memperoleh *feedback*, peserta didik dapat belajar dimanapun mereka mau, dengan belajar secara mandiri, maka dapat meningkatkan motivasi peserta didik (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 3-4), sedangkan manfaat bagi guru yaitu dapat meminimalisir waktu, konten yang sifatnya abstrak dapat divisualisasikan, guru dapat lebih kreatif, aktivitas belajar yang tidak efektif dapat digantikan dengan multimedia (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 4).

Dari penjelasan di atas, banyak sekali manfaat dan kelebihan yang dapat diperoleh dari multimedia, namun dibalik kelebihan tersebut tentunya terdapat kelemahan dan kendala yang terjadi dalam penggunaan multimedia. Adapun

kendala yang terjadi terhadap penggunaan multimedia dalam pendidikan menurut Andresen & Brink (2013) dalam Rusli *et al.*, (2017, hlm. 4-6), di antaranya adanya gangguan (*distraction*), pembelajaran regulasi diri (*Self regulated learning*), memori kerja (*Short-term-memory*), interaktivitas rendah (*low interactivity*), tidak adanya *feedback* yang selektif, simulasi sering tidak memadai, kurangnya kecakapan/skill pengajar dan peserta didik, sulit dilakukan, serta tidak semua peserta didik memiliki akses perangkat komputer dan internet.

5. *E-learning*

E-learning merupakan suatu metode pembelajaran yang memanfaatkan internet serta jaringan komputer sebagai medianya, yang seluruh rangkaian dari proses pembelajaran didukung sistem dan aplikasi elektronik. Dalam segi penyampaian bahan ajar (konten) dalam *e-learning* disampaikan melalui media elektronik (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 75). Di dalam *e-learning*, peserta didik dilatih untuk belajar secara mandiri dengan waktu yang disediakan lebih banyak dibandingkan dengan pembelajaran tatap muka langsung yang pembelajarannya terbatas oleh waktu.

Dalam suatu pembelajaran dengan metode *e-learning*, yang menentukan berhasil atau tidaknya pembelajaran tersebut yaitu dirinya sendiri. Jika mereka rajin, sungguh-sungguh, dan serius dalam pembelajaran tentunya mereka dapat berhasil dalam pembelajaran, begitupun sebaliknya. Dalam *e-learning*, waktu yang tersedia sangat fleksibel sehingga peserta didik tidak dituntut untuk menyelesaikan pembelajaran sekaligus seperti pembelajaran tatap muka langsung di kelas, melainkan peserta didik diberi kesempatan kapan memulai pembelajaran dan kapan menyelesaikan pembelajaran yang tentunya dalam batas waktu yang telah ditentukan. Dengan begitu, pembelajaran akan lebih bermakna dan mudah untuk dipahami. Adapun *e-learning* sendiri memiliki tujuan untuk membangun keterampilan serta pengetahuan seseorang, membantu individu dapat mencapai tujuan pembelajaran (Mayer, 2009 dalam Khan & Masood, 2014).

Dalam *e-learning*, kecakapan kognitif, kecakapan interpersonal, serta kecakapan psikomotorik dapat dikembangkan. Kecakapan kognitif merupakan bagaimana peserta didik cakap dalam berpikir. Kecakapan interpersonal, yaitu bagaimana peserta didik secara aktif dapat mendengarkan, dapat melakukan

presentasi, serta negoisasi. Kecakapan psikomotorik, berupa akuisasi persepsi, dan pergerakan fisik (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 76-77).

Dalam *e-learning*, tentunya terdapat karakteristik-karakteristik yang membangun, diantaranya peserta didik dan guru dapat mengakses bahan ajar kapanpun dan dimanapun karena mengingat penggunaan bahan ajar dalam *e-learning* sifatnya mandiri, *e-learning* memanfaatkan keunggulan dari komputer dan jasa teknologi elektronik, *e-learning* memanfaatkan hasil kemajuan belajar peserta didik dalam belajar, memanfaatkan kurikulum, jadwal pembelajaran, dan semua hal yang menyangkut administrasi pendidikan dapat dilihat pada tiap-tiap komputer (Nursalam, 2008 *dalam* Setiawan 2019b).

E-learning fokus untuk mewujudkan peserta didik dapat belajar secara mandiri, serta kemampuan personal peserta didik dapat diingkatkan. Dalam *e-learning* keterampilan sosial pun tidak menutup kemungkinan dapat meningkat walaupun fokus *e-learning* seperti demikian. Prinsip-prinsip penerapan *e-learning* dalam pembelajaran menurut Littlejohn & Pegler (2007) *dalam* Wahyuningsih & Makmur (2017, hlm. 9-12) adalah:

1) Personalisasi

Dengan penggunaan *e-learning* memungkinkan peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri berdasarkan minat dan kebutuhan belajarnya.

2) Keamanan

Dalam *e-learning*, data atau dokumen berupa catatan, tugas, dan ujian dapat disimpan dengan aman pada *server*.

3) Belajar mandiri

Dalam e-learning materi yang telah dipelajari dapat ditinjau secara berulang sesuai keinginan mereka.

4) *Tracking*

Dengan penggunaan *e-learning*, aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik seperti penggunaan waktu serta penyelesaian tugas dapat digali oleh guru.

5) Aplikasi Pihak Ketiga

Pembelajaran akan lebih berkualitas apabila konten disajikan secara menarik, dapat memudahkan peserta didik dalam belajar, dapat membuat suasana belajar menjadi lebih nyaman. Saat ini banyak aplikasi pihak ketiga yang dapat dimanfaatkan oleh *user* dalam penggunaan teknologi komputer dan internet, salah satunya *Learning Management System (LMS)* yang berguna untuk membantu mengelola kegiatan pembelajaran secara *online*.

Tabel 2. 1. Karakteristik Traditional Learning dan E-learning

(Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 12)

<i>Traditional Learning</i>	<i>E-learning</i>
Terbatas	Tidak terbatas
<i>Real time</i>	Fleksibel
Kontrol pada pendidik	Kontrol pada peserta didik
Linear	Multidimensional
Sumber sekunder	Sumber primer
Statis	Dinamis

Dalam sebuah pembelajaran dengan metode *e-learning*, terdapat beberapa komponen yang membuatnya dapat berfungsi dengan baik. Menurut Fee (2009) dalam Rusli *et al.*, (2017, hlm. 77), komponen-komponen tersebut diantaranya teknologi, konten/materi belajar, dan desain pembelajaran. Komponen yang pertama yaitu teknologi, dari tahun ke tahun perkembangan teknologi begitu pesat, salah satunya saat ini berkembang teknologi internet. *E-learning* memanfaatkan teknologi yang ada untuk membuat pembelajaran menjadi efektif karena teknologi dapat diartikan sebagai sekumpulan pengetahuan ilmiah, mesin, perkakas yang mampu mengorganisasi produksi yang dikelola secara sistematis serta efektif. Komponen yang kedua yaitu konten/materi belajar, *e-learning* memanfaatkan *Learning Management System (LMS)* sebagai sebuah aplikasi perangkat lunak untuk mengupload bahan ajar agar mudah diakses oleh peserta didik. Materi ajar yang dimuat di dalam *LMS* dapat berbentuk multimedia interaktif ataupun materi yang hanya dalam bentuk teks saja. *LMS* memiliki fitur-

fitur yang membuatnya lengkap, diantaranya yang pertama fitur proses pembelajaran seperti silabus, daftar mata pelajaran, materi pelajaran, daftar referensi, dan kelengkapan lain. Fitur kedua yaitu diskusi dan komunikasi diantaranya forum diskusi, fitur pengumuman, sharing file (upload atau download materi). Fitur yang ketiga yaitu fitur tugas, dalam fitur ini berisi ujian secara *online* baik ujian tengah semester, ujian akhir, kuis, dsb. Komponen yang ketiga yaitu desain pembelajaran, pembelajaran didesain seoptimal mungkin dengan memilih metode yang tepat.

Dalam suatu pembelajaran dikenal istilah metode pembelajaran. Metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara/teknik yang digunakan oleh seorang guru untuk membuat proses pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam hal ini, *e-learning* merupakan salah satu metode pembelajaran yang berbasis teknologi (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 79). Adapun Metode-metode yang berbasis *e-learning* disajikan pada tabel dibawah:

Tabel 2. 2. Metode *E-learning*

(Rusli *et al.*, 2017, hlm. 80)

Nama Metode	Deskripsi
Pembelajaran <i>Online</i>	Belajar/ kuliah online via internet.
Pembelajaran campuran (<i>blended learning</i>)	Pengintegrasian pembelajaran <i>online</i> dengan pembelajaran tatap muka (<i>offline</i>).
Pembelajaran mandiri (<i>self managed e-learning</i>)	Sumber-sumber belajar disediakan secara <i>online</i> agar peserta didik belajar secara mandiri.
Kelas maya (<i>live e-learning</i>)	Pembelajaran <i>online</i> secara <i>synchronous</i> yang melibatkan peserta didik yang berbeda lokasi.
Pembelajaran online guna peningkatan kinerja	Pembelajaran online berbasis kinerja guna mendukung tugas-tugas khusus atau operasional sistem.

Pembelajaran dengan metode *e-learning* memiliki tiga macam fungsi, yaitu sebagai *supplement* (tambahan), *complement* (pelengkap), dan *replacement* (pengganti). (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 12-15). Ketiga fungsi ini mencakup dimensi bentuk kegiatan belajar serta cakupan dan jenis materinya, yang dijelaskan sebagai berikut:

1) *Supplement*

Fungsi *e-learning* sebagai *supplement* adalah sebagai tambahan dalam pembelajaran untuk memperkaya pengalaman serta pengetahuan peserta didik dalam belajar. Dalam hal ini, pembelajaran tatap muka masih menjadi bentuk utama dalam pembelajaran.

2) *Complement*

Fungsi *e-learning* sebagai *complement* yaitu untuk melengkapi pembelajaran tatap muka. *E-learning* yang berfungsi sebagai *complement* ini dikenal dengan istilah *blended/hybrid learning*. sebelum pembelajaran tatap muka langsung di kelas, diadakan pembelajaran *online* yang fungsinya untuk menunjang pembelajaran tatap muka. Porsi pembelajaran *online* dan pembelajaran tatap muka langsung di kelas adalah seimbang.

3) *Replacement*

Fungsi *e-learning* sebagai *replacement* yaitu pembelajaran tatap muka langsung di kelas digantikan oleh pembelajaran *online* dari mulai proses pembelajaran hingga evaluasi. Fungsi *e-learning* sebagai *replacement* ini dikenal dengan istilah *fully e-learning*.

Tabel 2. 3. Proporsi Penggunaan *E-learning* Berdasarkan Fungsinya
(Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 15-16)

Penggunaan <i>Online Learning</i>	Tipe Pembelajaran	Deskripsi	Fungsi
0 %	Pembelajaran Tradisional	Pembelajaran dilakukan secara langsung dengan bertatap muka, tidak menggunakan fasilitas <i>online</i> , namun didalam pembelajaran dapat menggunakan bantuan	<i>Supplement</i>

		komputer.	
1- 29%	Pembelajaran difasilitasi Web	Walaupun secara pembelajaran masih dilakukan dengan bertatap muka langsung, namun sebagian kecil pembelajaran difasilitasi dengan web.	<i>Supplement</i>
30- 79%	Pembelajaran gabungan (<i>Blended Learning</i>)	Pembelajaran yang mencampurakan pembelajaran <i>online</i> dan tatap muka	<i>Complement</i>
80- 100%	Pembelajaran <i>online</i> penuh	Hampir atau bahkan tidak terdapat pembelajaran tatap muka yang dilakukan dan materi disampaikan secara <i>online</i>	<i>Replacement</i>

Dalam pembelajarannya yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*) serta didukung oleh Teknologi Informasi dan Komunikasi, *e-learning* memiliki beberapa pendekatan yaitu *self-paced e-learning* dan *instructor-led* atau *facilitated e-learning* (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 79-81).

1) *Self-paced e-learning*

Dalam pendekatan ini, perangkat pembelajaran (*courseware*) (*Web based training*) merupakan pelengkap sumber-sumber belajar dan asesmen yang ada. Dalam pendekatan ini, peserta didik dapat belajar sesuai kesempatan yang dimiliki, konten dalam *e-learning* disampaikan secara jelas dengan contoh-contoh yang menunjang, dan lengkap sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dengan pendekatan ini maka diperoleh adanya *feedback* sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri.

2) *Instructor-led* atau *facilitated e-learning*

Pembelajaran dengan penekatan ini dilaksanakan secara tatap muka dan difasilitasi difasilitasi oleh instruktur via *platform* pembelajaran *online*. Konten *e-learning*

dapat diintegrasikan dengan pembelajaran guru, tugas individu, aktivitas-aktivitas peserta kolaborasi diantara peserta didik. Komunikasi dapat berjalan dengan memanfaatkan fitur e-mail, diskusi *online*, chatting. Latihan-latihan serta asesmen dilakukan untuk mengukur hasil belajar peserta didik.

a. Komunikasi *Synchronous & Asynchronous*

Komunikasi yang dilakukan dalam *e-learning* dapat dilakukan melalui dua cara yaitu *synchronous* dan *asynchronous*. Komunikasi *synchronous* ini merupakan komunikasi *online* yang terjadi antara 2 orang/lebih dalam jarak jauh namun dilakukan pada waktu yang relatif sama. Pembelajaran ini terjadi secara *real time* melalui sarana elektronik secara nyata dan dilakukan secara terjadwal, bersifat kolaboratif. Komunikasi *asynchronous* waktu untuk melakukan pembelajaran dilakukan secara bebas (Rusli *et al.*, 2017, hlm. 82).

Dalam komunikasi *synchronous*, peserta didik dilatih untuk kreatif serta mampu untuk memunculkan inisiatif pada saat berdiskusi, dan peran guru untuk memberikan bimbingan serta dukungan (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 26).

Dalam komunikasi *asynchronous* peserta didik lebih leluasa, serta memiliki waktu yang fleksibel dalam belajar. Penggunaan komunikasi ini cocok dilakukan untuk diskusi yang mendalam serta kompleks (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 26-27).

Tabel 2. 4. Perbandingan *Synchronous* dan *Asynchronous*

(Rusli *et al.*, 2017, hlm. 82-83)

<i>Synchronous</i>	<i>Asynchronous</i>
Materi/ konten membutuhkan pengelola perkuliahan/ proses pembelajaran seperti jadwal komunikasi antara guru/ pengajar dan peserta didik	Materi/ konten dapat berdiri sendiri tanpa adanya instruksi
Guru/ pengajar harus ada pada saat peserta didik ada	Materi bisa <i>online</i>
Guru/ pengajar bisa merubah materi saat itu juga	Materi bisa menjadi referensi
Peserta didik/ peserta didik biasanya kurang memiliki motivasi diri	Tergantung kemauan peserta didik sendiri untuk mengakses materi

Bentuk komunikasi *Synchronous* dan *Asynchronous* dapat dijadikan sebagai metode pembelajaran, dan keduanya dapat digunakan secara bersamaan atau bergantian, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan komunikasi *asynchronous*.

b. User dalam Lingkungan Pembelajaran Online

Dalam *e-learning*, dikenal dengan istilah *user*, *user* sendiri terdiri dari ahli (*expert*), pengelola portal pembelajaran (*admin*), atau peserta lain (*guest*). Hak seorang admin yaitu dapat melakukan *create*, *read*, *update*, *delete*, *execution* (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 44).

c. Karakteristik Pendidik dan Peserta Didik dalam E-learning

1. Pendidik dalam *E-learning*

Agar pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan sukses, guru sebagai pendidik harus memiliki trik agar peserta didik aktif, disiplin, jujur, mandiri, serta memiliki motivasi yang tinggi. Guru harus mampu menguasai materi sehingga dapat terus menerus memperbaharui pengetahuannya, dengan mampu mendesain pembelajaran yang berbasis teknologi (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 47-48).

Guru dapat dikatakan berhasil dalam sebuah pembelajaran dengan metode *e-learning* apabila mampu menguasai teknologi dengan merencanakan pembelajaran yang baik yang sinkron dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, serta mampu merumuskan tujuan pembelajaran yang sifatnya menantang (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 49-50).

2. Peserta Didik dalam *E-learning*

Di era digital saat ini sering dijumpai peserta didik yang lebih familiar atau lebih mahir menggunakan teknologi telekomunikasi dibandingkan pendidikannya. Karena keterampilannya, terkadang peserta didik menginginkan segala sesuatu dilakukan dengan cepat, enggan melakukannya secara manual.

d. Implikasi Teori Pembelajaran dalam E-learning

Setiap kegiatan pembelajaran memiliki landasan yang dijadikan sebagai pijakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Dalam pelaksanaan

pembelajaran, implikasi dari teori belajar seperti teori behavioristik, kognitif, sibermetik, *neuroscience*, konstruktivistik ikut memberikan kontribusi. Dalam penelitian ini teori yang digunakan yaitu teori behavioristik, teori kognitif, teori *neurosciences*, teori konstruktivistik.

Teori Behavioristik

Dalam teori ini, terjadi perubahan tingkah laku akibat dari interaksi antara stimulus dan respon setelah melakukan proses belajar (Budiningsih, 2005 dalam Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 54). Dalam teori ini dikenal adanya *reinforcement* (penguatan), *reward* (hadiah), *punishment* (hukuman) sebagai alat dalam pembelajaran.

Implikasi dari teori behavioristik dalam *e-learning* dapat dilihat dari penyampaian tujuan pembelajaran yang jelas dan lengkap yang membuat peserta didik dapat mengukur kemampuannya dalam mencapai tujuan, perlu diadakan tes/semacam ujian untuk mengetahui tercapai tidaknya tujuan pembelajaran, mengecek pengetahuan awal peserta didik, konten pembelajaran disusun dimulai dari materi yang sederhana sampai akhirnya ke materi yang lebih kompleks, dapat memberikan *feedback*, mengkaji respon yang diberikan oleh peserta didik

Teori Kognitif

Dalam teori ini belajar merupakan suatu aktivitas internal yang melibatkan mental dan jiwa yang dilakukan melalui kegiatan mengingat, menganalisis, memahami, menilai, menalar, membayangkan, berbahasa. Teori ini dikenal dengan adanya asimilasi, akomodasi, ekuilibrisasi (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 56-57).

Implikasi dari teori teori kognitif pada *e-learning* diantaranya materi dibuat sesuai perkembangan kognitif peserta didik, perancangan konten dibuat sesuai dengan kehidupan nyata, harus ada evaluasi dari proses dan hasil (Wahyuningsih & Makmur, 2017, hlm. 57-58).

Teori Neurosciences

Teori ini memfokuskan pada pembelajaran yang berbasis kemampuan otak, bagaimana otak siap untuk melakukan aktivitas sehingga dapat merangsang kondisi otak agar siap untuk belajar. Implikasi teori ini dalam *e-learning* diantaranya teori ini dapat dilihat dari pembuatan konten *e-learning* yang menarik,

beragam, dengan melibatkan indra, pembelajaran dirancang dengan alur yang asosiatif sehingga perkembangan otak dapat optimal.

Teori Konstruktivistik

Teori ini menjelaskan bahwa pengetahuan dibangun oleh masing-masing peserta didik, dan belajar merupakan suatu kegiatan yang aktif. Implikasi teori ini diantaranya peserta didik diberikan kebebasan membangun pengetahuannya sendiri sehingga yang memegang kendali adalah dirinya sendiri. Dalam pembelajaran seperti ini peserta didik dapat lebih memaknai pembelajaran dengan melakukan refleksi dan renungan atas apa yang telah dipelajari. Pembelajaran harus bersifat interaktif yang cara penyampaiannya jelas disertai contoh-contoh yang relevan.

e. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas *E-learning*

(Frensen, 2007; FAO, 2011) mengemukakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas *e-learning* adalah:

1. Konten berbasis peserta didik: dalam pembelajaran *e-learning*, kurikulum *e-learning* harus relevan dengan kebutuhan peserta didik.
2. Segmentasi konten: segmentasi konten ditujukan agar pengetahuan baru dapat diasimilasi, serta waktu untuk belajar fleksibel.
3. Konten yang menarik: agar motivasi peserta didik tinggi dalam mempelajari bahan ajar, diperlukan ide-ide yang kreatif dan menarik dalam menyusun konten pembelajaran.
4. Interaktivitas: seringnya frekuensi interaksi peserta didik diperlukan guna menjaga atensi dan mempromosikan pembelajaran.
5. Teknologi: pendekatan untuk penggunaan teknologi
6. Guru: guru harus mampu melakukan interaksi agar terjadi umpan balik serta harus memfasilitasi peserta didik untuk belajar, evaluasi kompetensi mengajar.
7. Peserta didik: kemampuan dalam berkomunikasi, manajemen waktu, pembelajaran regulasi diri, berpikir kritis, dan pemecahan masalah.

f. Manfaat *E-learning*

Melalui *e-learning*, peserta didik dapat berpartisipasi secara aktif, meningkatnya kemampuan peserta didik untuk belajar secara mandiri, meningkatnya kemampuan untuk menampilkan informasi dengan perangkat teknologi informasi (Pranoto, dkk, 2009 dalam Setiawan (2019)).

g. Kelebihan *E-learning*

E-learning memiliki beberapa kelebihan yaitu materi disajikan sesuai dengan kebutuhan sehingga mudah untuk diserap dan dipahami, peserta didik akan jauh lebih menguasai materi karena materi tersedia 24 jam per hari (Tjokro, 2009 dalam Setiawan, 2019).

Adapun kelebihan *e-learning* menurut (Soekartawi, 2002; Mulvihill, 1997; Utarini, 1997 dalam Rusman, Deni, & Riyana, 2011, hlm. 292-293) yaitu dalam *e-learning* komunikasi dapat dengan mudah berjalan karena tersedianya fasilitas *e-moderating* sehingga komunikasi dapat dilakukan tanpa batasan jarak, waktu, dan tempat. Bahan ajar dan petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet membuat guru dan peserta didik dapat saling menilai seberapa jauh bahan ajar telah dipelajari. Bahan ajar dapat di review oleh peserta didik setiap saat dan dimana saja jika diperlukan. Peserta didik dapat mencari informasi tambahan dengan akses ke internet mengenai bahan yang sedang dipelajarinya. Peserta didik dapat melakukan diskusi yang memungkinkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas. Peran peserta didik menjadi aktif dan lebih mandiri. Kelebihan yang terakhir *e-learning* relatif lebih efisien.

h. Kekurangan *E-learning*

Dari kelebihan yang ada, tentunya *e-learning* juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya kurangnya interaksi baik guru dengan peserta didik maupun peserta didik dengan peserta didik yang lain, kurang memperhatikan aspek sosial, berubahnya peran guru dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional kini dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang berbasis ICT, peserta didik yang tidak memiliki motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal, tidak semua tempat disediakan fasilitas internet atau jaringan (Bullen, 2001, Beam, 1997 dalam Rusman *et al.*, 2011, hlm. 293).

6. *Learning Management System (LMS)*

Learning Management System merupakan aplikasi perangkat lunak yang berguna sebagai media pembelajaran *online* yang berbasis internet (*e-learning*). *LMS* ini dapat membuat guru dan peserta didik saling bertukar informasi, materi ajar dapat diakses dalam kurun waktu yang telah ditentukan (Amiroh, 2012, hlm. 1).

Learning Management System (LMS) yang digunakan dalam penelitian ini adalah moodle, karena moodle sampai saat ini masih dianggap yang paling baik dibandingkan dengan *LMS* lain, ditinjau dari kemudahan penggunaan dan perangkat komunikasi yang dimilikinya. *LMS Moodle* merupakan salah satu perangkat lunak yang sifatnya *open source* yang menyediakan *plat-form* untuk jenis lingkungan belajar melalui internet. (Cavus & Zabadi, 2014 dalam Nurdiani *et al.*, 2019).

LMS memiliki fitur-fitur yang membuatnya lengkap, adapun fitur-fitur tersebut menurut Amiroh (2012, hlm. 1), yaitu pengelolaan hak akses pengguna (*user*), pengelolaan *course*, pengelolaan bahan ajar, pengelolaan aktifitas, pengelolaan nilai, menampilkan nilai dan transkrip, pengelolaan visualisasi *e-learning* sehingga dapat diakses melalui web browser.

LMS dapat membuat peserta didik dan guru masuk ke dalam ruang kelas digital untuk saling melakukan interaksi (berdiskusi, mengerjakan kuis *online*, dll) serta dapat mengakses materi pembelajaran kapanpun dan dimanapun. *LMS* banyak sekali jenisnya, diantaranya yaitu google class dan moodle.

Moodle merupakan program *open source* yang paling terkenal diantara program-program *e-learning* yang ada. Aplikasi moodle ini pertama dikembangkan oleh Martin Dougiamas, Agustus 2002. Moodle bersifat *open source* sehingga dapat diunduh secara gratis dari situs resminya.

Adapun kelebihan *LMS moodle* diantaranya yaitu sederhana, efisien, ringan serta kompatibel dengan banyak browser, sangat mudah untuk diinstal, didukung oleh berbagai bahasa, salah satunya Bahasa Indonesia, terdapat manajemen situs yang berfungsi untuk mengatur situs secara keseluruhan, tersedia manajemen pengguna (*user management*), tersedia manajemen *course* yang baik, tersedia berbagai modul, seperti modul chat, dan modul untuk workshop.

Aktivitas-aktivitas pembelajaran yang didukung oleh moodle menurut Amiroh (2012, hlm. 2), yaitu:

a. *Assignment*

Guru dapat memberikan penugasan dan mengumpulkan pekerjaan peserta didik dengan cara mengirimkan filenya melalui fasilitas ini.

b. Chat

Percakapan secara *online* dan saling melakukan interaksi satu sama lain dapat berlangsung melalui fasilitas chat yang disediakan oleh *LMS Moodle*.

c. Forum

Forum ini berfungsi untuk membahas topik yang berhubungan dengan materi pelajaran dengan cara berdiskusi *online* antara pengajar dan peserta pembelajaran.

d. Quiz

Fasilitas yang digunakan oleh guru untuk melakukan ujian/tes secara *online*.

e. Survey

Fasilitas ini digunakan untuk melakukan jajak pendapat.

Pengguna Moodle (*LMS*)

Dalam manajemen Moodle masing-masing pengguna memiliki tugas dan kewenangan (Ambarita, 2016), yaitu :

1. Admin

Website diatur dan ditetapkan oleh admin; tema, jenis huruf dapat diatur oleh admin, bentuk kegiatan yang ada dapat ditambah, source code yang digunakan ditulis dengan menggunakan PHP.

2. Guru

Guru dapat sepenuhnya mengendalikan pembelajaran, di dalam moodle terdapat materi, forum, ujian/quiz, tugas, yang digunakan untuk mendukung proses belajar, bahan untuk pembelajaran dapat dipaketkan menggunakan file zip, bahan untuk pembelajaran dapat diubah/dimodifikasi oleh guru.

3. Peserta Didik

Peserta didik harus memiliki email dan alamat email akan diperiksa melalui konfirmasi, pengguna dapat menambahkan foto dan membuat biografi sendiri.

Proses Pembelajaran Pada Moodle (Ambarita, 2016), yaitu:

1. Mekanisme Penggunaan Moodle

Untuk dapat menggunakan moodle, pengguna harus daftar terlebih dahulu dan harus memiliki e-mail. Setelah mendaftar, untuk masuk pertama kali ke moodle harus melalui link yang dikirimkan melalui e-mail ketika mendaftar. Untuk dapat masuk ke moodle masing-masing pengguna diberikan username dan password sehingga orang lain tidak dapat masuk ke dalam sistem.

2. Mekanisme Pembelajaran

Peserta didik harus dipastikan telah terdaftar untuk dapat mengikuti proses pembelajaran. Untuk penilaian kehadiran akan secara otomatis terlaksana ketika peserta didik mengikuti pembelajaran dan dilihat berdasarkan aktifitas peserta didik melalui login ke sistem *e-learning*. Peserta didik mempelajari setiap materi yang telah disediakan guru dalam moodle, dan berkewajiban mengerjakan tugas-tugas, quiz yang telah disediakan guru pada akhir pembelajaran

3. Mekanisme Diskusi atau Forum

Forum diskusi *online* digunakan sebagai sarana diskusi antara peserta didik dan guru, dan juga dapat digunakan untuk menyampaikan pengumuman, serta untuk mendiskusikan tugas. Forum dapat ditambahkan ke halaman depan (*homepage*) *e-learning* oleh admin.

4. Mekanisme Ujian atau Quiz

Guru mengupload soal/quiz ke dalam moodle, dan setiap peserta didik yang mengikuti quiz/ujian akan mendapat skor 0-100

5. Mekanisme Penilaian

Penilaian akan dilakukan oleh guru dimulai dari peserta didik mengikuti pembelajaran *online* serta mempelajari materi yang diberikan, melaksanakan tugas, mengikuti quiz/ujian *online* yang diadakan. Penilaian jawaban quiz akan dilakukan secara otomatis oleh sistem.

LMS Moodle memberi kemudahan bagi pengajar untuk menyampaikan bahan ajar yang biasanya tidak dapat ditunjukkan di kelas karena kurangnya waktu dan sarana penunjang. Di samping itu, melalui *LMS Moodle* pengajar dapat memonitor kegiatan dan hasil belajar mahasiswa di luar waktu pembelajaran tatap muka di kelas (Nurdiani et al., 2019). Pembelajaran dengan perangkat *LMS Moodle* juga memberi peluang untuk belajar secara mandiri dalam tempat dan waktu yang lebih leluasa, dengan tampilan bahan ajar yang lebih jelas, rinci, sistematis dan menarik (Caliskan & Bicen, 2016 dalam Nurdiani et al., 2019).

7. *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)*

Pada tahun 2005, Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi (TPCK atau TPACK) diperkenalkan ke komunitas riset pendidikan sebagai kerangka kerja untuk mengintegrasikan teknologi, serta pengetahuan tentang apa yang perlu diketahui guru untuk mengajar dengan teknologi (Angeli & Valanides, 2005; Koehler & Mishra, 2005; Niess, 2005 dalam Janssen & Lazonder, 2016) Selama dekade terakhir, *TPCK* telah menerima perhatian besar dari komunitas penelitian, dan, sebagai akibatnya, sejumlah artikel yang relevan muncul dalam literatur (Voogt, Fisser, Pareja Roblin, Tondeur, & van Braak, 2013 dalam Janssen & Lazonder, 2016).

Sampai tahun 2005, penelitian tentang pengintegrasian teknologi pada dasarnya bersifat tidak teoretis. Namun, integrasi teknologi secara bertahap Dalam praktiknya menciptakan kebutuhan untuk pengembangan model teoritis untuk membimbing kemampuan kognisi guru tentang integrasi teknologi. Para peneliti berpendapat bahwa untuk mempromosikan pengajaran dengan teknologi, para guru perlu mengembangkan badan pengetahuan khusus untuk menangani situasi belajar mengajar yang kompleks yang terjadi selama integrasi teknologi dalam praktik pengajaran aktual mereka (Bransford, Goin, Hasselbring, Kinzer, Sherwood, & Williams, 1986 dalam Janssen & Lazonder, 2016).

Di akhir abad ke-19, tercatat bahwa pengetahuan konten dalam mengajar dibutuhkan oleh seorang guru, pandangan ini kemudian bergeser pada pentingnya pemahaman guru bagaimana cara mengajar serta menerapkan praktek belajar mengajar sesuai dengan konten, pergeseran ini terjadi di akhir tahun 1980-an.

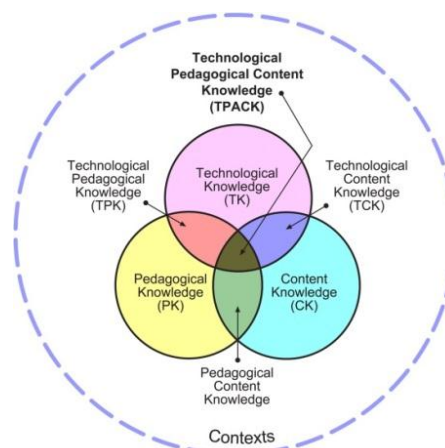
Pada tahun 1987 muncul pendapat bahwa diantara semua pengetahuan tersebut, *Pedagogical Content Knowledge* mampu merepresentasikan bagaimana guru dapat memahami topik-topik, permasalahan, persoalan tertentu dapat diatur, direpresentasikan, dan disesuaikan dengan minat peserta didik dan dituangkan kedalam pembelajaran (Shulman, 1987 dalam Listiawan, 2017). Melalui gagasan mengenai *Pedagogical Content Knowledge* ini memicu berbagai penelitian yang lebih ekstensif untuk mempersiapkan guru agar dalam mengembangkan *PCK* nya. Program penyiapan guru ini difokuskan pada integrasi domain pengetahuan guru yang meliputi pengetahuan guru tentang peserta didik, pedagogi, kurikulum, materi pelajaran, dan sekolah yang merupakan satu kesatuan yang kompleks dan saling berhubungan dalam alur yang menghubungkan semua domain pengetahuan. (Listiawan, 2017).

Seiring dengan kemajuan teknologi dan adanya penemuan komputer dan internet yang menjembatani perjalanan masyarakat ke era reformasi dan komunikasi di abad 21, menjadikan perkembangan teknologi komputer salah satunya untuk memajukan pendidikan. Penggunaan teknologi komputer dapat dimanfaatkan untuk alat pembelajaran meskipun teknologi digital baru muncul di era 1980-an. Dengan berkembangnya teknologi komputer ini, perluasan internet dan interkoneksi jaringan komputer semakin menjamur dan memberikan dampak dan berlanjut menjadi ketergantungan terhadap Teknologi Informasi dan Komunikasi. Dampak tersebut tentunya berimbas juga kepada dunia pendidikan. Dengan itu, diperlukan pihak-pihak terlibat untuk merekonstruksi cara pikir guru terhadap pengintegrasian teknologi baru dan teknologi yang telah berkembang sebagai alat belajar mengajar. Saat ini banyak peneliti yang mengusulkan pengintegrasian antara teknologi, pedagogi, dan konten seperti yang dilakukan oleh Shulman dalam mengusulkan *PCK. Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* diusulkan sebagai interkoneksi dan interaksi dari pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten. (Mishra & Koegler, 2006; Niess, 2005 dalam Listiawan, 2017).

TPACK adalah suatu kerangka kerja yang mengintegrasikan antara pengetahuan teknologi (*Technological Knowledge*), pengetahuan pedagogi (*Pedagogy Knowledge*), dan pengetahuan konten (*Content Knowledge*) dalam

sebuah konteks pembelajaran (Ariyana, 2018). Pengetahuan konten (*Content Knowledge= CK*), pengetahuan pedagogi (*Pedagogical Knowledge= PK*), dan pengetahuan teknologi (*Technological Knowledge= TK*) dalam suatu kerangka kerja *TPACK* masing-masing memiliki interaksi yang kompleks. Walaupun secara umum ketiga pengetahuan tersebut membangun kerangka kerja *TPACK*, namun jika diperhatikan kerangka kerja *TPACK* terdiri atas 7 bidang pengetahuan, yaitu *Content Knowledge (CK)*, *Pedagogical Knowledge (PK)*, *Technological Knowledge (TK)*, *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, *Technological Content Knowledge (TCK)*, *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*, *Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)* (Nurdiani, 2019).

Secara ringkas, kerangka kerja *TPACK* dapat digambarkan sebagai berikut (Nurdiani, 2019):



Gambar 2. 2. Kerangka TPACK

(Kurt, 2018)

1) *Content Knowledge (CK)*

Pengetahuan konten (CK) adalah pengetahuan yang penting bagi guru mengenai materi pelajaran yang akan dipelajari atau diajarkan yaitu pengetahuan konsep, teori, ide, kerangka organisasi, kesaksian, bukti, serta praktik pendekatan. Setiap pengajar harus mampu memahami disiplin ilmu yang mereka ajarkan

2) *Pedagogical Knowledge (PK)*

dalam pelaksanaan praktik mengajar, metode pembelajaran dan pengajaran perlu untuk diperdalam oleh seorang guru. Faktor yang harus diperdalam yaitu mengenai tujuan pembelajaran, nilai-nilai, dan tujuan secara keseluruhan. Dalam hal pengetahuan pedagogi, guru harus mampu memahami bagaimana peserta didik belajar, harus terampil dalam manajemen kelas, mampu merencanakan pembelajaran, mampu menilai kemajuan peserta didik dalam belajar. Pemahaman akan teori kognitif, sosial, perkembangan peserta didik dalam belajar dibutuhkan dalam pengetahuan pedagogi ini.

3) *Technological Knowledge (TK)*

Untuk memperoleh pengetahuan teknologi dibutuhkan pemahaman dan penguasaan teknologi informasi yang cukup luas. Teknologi informasi ini memungkinkan dapat mengolah informasi, dapat berkomunikasi, dan mampu memecahkan masalah. Dengan pemahaman akan teknologi informasi ini maka dapat dimanfaatkan dengan menerapkannya dalam pekerjaan dan kehidupan sehari-hari. Seorang guru yang paham akan teknologi, maka guru tersebut mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi.

4) *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*

Pengetahuan ini mirip dengan apa yang digagas oleh Shulman mengenai pengetahuan pedagogi yang dapat diterapkan untuk pengajaran konten tertentu. Dalam sebuah pembelajaran, pengajaran yang efektif sangat dibutuhkan. Di dalam pengetahuan ini memungkinkan seseorang dapat mengelola pembelajaran, pengajaran, kurikulum, dan penilaian.

5) *Technological Content Knowledge (TCK)*

Technological Content Knowledge (TCK) merupakan suatu pemahaman bagaimana konten materi dan teknologi dapat saling mempengaruhi satu sama lain. Selain diharuskan untuk menguasai materi, guru juga diharuskan untuk memiliki pemahaman bagaimana cara mengubah materi pelajaran dengan memilih teknologi tertentu untuk digunakan.

6) *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*

Technological Pedagogical Knowledge (TPK) merupakan suatu pengetahuan bagaimana teknologi dapat merubah suatu pembelajaran melalui cara-cara

tertentu. *TPK* dapat dibangun dengan cara memahami secara mendalam mengenai kendala dan keterjangkauan teknologi dan konteks disiplinnya.

7) *Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)*

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) merupakan pengetahuan mengenai interaksi antara konten, pedagogi, dan teknologi. *TPACK* memungkinkan pengajaran menjadi efektif melalui penggunaan teknologi. Agar pembelajaran menggunakan *TPACK* dapat berjalan efektif, dibutuhkan pemahaman tentang representasi konsep yang menggunakan teknologi. Teknik pedagogis yang menggunakan teknologi, pengetahuan apa yang membuat konsep sulit atau mudah dipelajari, bagaimana pengetahuan awal peserta didik, pengetahuan teori epistemologi, pengetahuan bagaimana pengetahuan dapat dibangun dengan bantuan teknologi.

Komponen-komponen yang menyusun kerangka kerja *TPACK* ini semuanya ikut berkontribusi dan memiliki peranannya masing-masing sesuai dengan karakteristik dan kapasitasnya. Dalam setiap komponen-komponen tersebut terdapat unsur-unsur yang dapat saling menguatkan atau bahkan melemahkan ketika dipadukan (Nurdiani et al., 2019)

Dengan penerapan *TPACK*, memungkinkan belajar dapat lebih baik dengan adanya pemanfaatan teknologi. Melalui *TPACK* ini, pengetahuan pedagogis dapat diaplikasikan dalam mengajarkan sebuah konten. materi subjek tertentu (Mishra& Koehler, 2006; Mishra& Koehler, 2008; dan Mishra& Koehler, 2013 dalam Nurdiani, 2019).

Untuk menilai *TPACK* seorang pengajar dalam merancang pembelajaran dengan teknologi, telah dikembangkan instrument yang meliputi lima kriteria (Nurdiani, 2019), yaitu:

- 1) Topik yang akan diajarkan dengan bantuan teknologi harus diidentifikasi terlebih dahulu, topik mana yang sulit dan mudah untuk diajarkan secara efektif di kelas
- 2) Agar pembelajaran dapat dipahami oleh peserta didik, guru harus mengidentifikasi konten mana yang sulit didukung dengan cara tradisional.

- 3) Mengidentifikasi strategi mengajar yang sulit diimplementasikan dengan cara tradisional.
- 4) Penggunaan strategi mengajar yang efektif serta mampu memilih perangkat komputer yang tepat.
- 5) Mampu mengombinasikan teknologi yang dipilih yang membuat pembelajaran dapat berpusat pada peserta didik.

Dalam mempersiapkan calon tenaga pendidik masa depan yang siap menghadapi pembelajaran yang bernuansa teknologi, Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan memiliki peran yang penting. Penerapan kerangka kerja *TPACK* inilah merupakan salah satu upaya yang ditempuh guna mempersiapkan guru untuk pembelajaran abad ke-21 (Niess, 2015; Baya'a & Daher, 2015) *dalam* (Nurdiani, 2019). Orientasi pembelajaran abad ke-21 yaitu dapat menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan abad ke-21, mencakup komunikasi dan kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta kreativitas dan inovasi. Salah satu cara untuk melatih keterampilan abad ke-21 salah satunya melalui literasi era digital, pemikiran inventif, komunikasi yang efektif, dan produktivitas tinggi. Guru yang berkualitas di abad 21 memiliki karakteristik berjiwa petualang, memiliki daya tahan, memiliki kreativitas dan pemecahan masalah (Faulkner & Latham, 2016 *dalam* Nurdiani, 2019)

8. Kingdom Monera



Gambar 2. 3. Jerawat

Coba perhatikan gambar berikut dengan seksama? Apakah yang kalian lihat pada muka orang tersebut? Pada muka orang tersebut terdapat adanya

jerawat. Menurut kalian mengapa jerawat dapat muncul secara tiba-tiba? Apa penyebabnya? Jerawat dapat muncul diakibatkan oleh kondisi dimana produksi minyak berlebih, siklus hormonal, faktor genetik, stress, penggunaan kosmetik, dan bakteri. Bakteri yang menyebabkan munculnya jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*. Bakteri ini hidup pada kulit manusia. Bakteri ini menghasilkan enzim lipase yang menguraikan lipid pada kulit menjadi asam lemak bebas penyebab radang.

Bakteri masuk kedalam kingdom monera. Monera berasal dari bahasa Yunani, yaitu moneres yang berarti tunggal. Dari pengertian tersebut dapat digambarkan bahwa monera merupakan makhluk hidup yang terdiri atas satu sel (uniseluler). Monera tidak memiliki membran inti sel, sehingga dapat disebut juga sebagai organisme prokariotik (Gurupendidikan, 2019).

Kingdom monera terbagi menjadi dua, yaitu Eubacteria, dan Archaeobacteria.

a. Pengertian Archaeobacteria dan Eubacteria (Bakteri)

Archaeobacteria berasal dari bahasa Yunani yaitu *archaio* yang memiliki arti kuno, pernyataan ini dikemukakan oleh Carl Woessdan George fox pada tahun 1977. Beberapa ahli berpendapat bahwa archaeobacteria merupakan sel-sel yang paling kuno dan memiliki kekerabatan dekat dengan organisme eukariotik. Archaeobacteria dapat hidup dilingkungan yang ekstrim, mirip dengan lingkungan awal bumi (Gurupendidikan, 2019).

Eubacteria berasal dari Bahasa Yunani, *eu* → sejati. Eubacteria meliputi sebagian besar organisme prokariotik yang dapat hidup di manapun (kosmopolit). Bakteri sendiri ditemukan oleh Antony van Leeuwenhoek dan sekaligus penemu dari mikroskop lensa tunggal, bakteri ditemukannya pada tahun 1674, dia adalah seorang ilmuwan belanda, istilah bakteri sendiri dikenalkan oleh ilmuwan yang bernama Ehrenberg tahun 1828 (Gurupendidikan, 2019).

b. Ciri-ciri Bakteri

Untuk dapat lebih memahami mengenai bakteri dan dapat membedakannya dengan makhluk hidup yang lainnya, kita perlu mengetahui apa

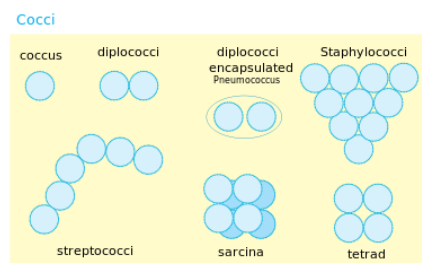
saja ciri-ciri dari bakteri? Apa yang membedakan bakteri dengan makhluk hidup yang lainnya? Berikut akan dijelaskan satu persatu mengenai ciri-ciri dari bakteri:

- 1) Organisme multiseluler.
- 2) Umumnya sel bakteri bediameter sekitar 0,5-5 μ m (mikrometer).
- 3) Umumnya tidak memiliki klorofil.
- 4) Prokariot (tidak memiliki membran inti sel).
- 5) Bentuk tubuh beraneka ragam.
- 6) Hidup secara bebas atau parasit.
- 7) Dapat hidup di lingkungan ekstrim.

c. Bentuk Sel Bakteri

Bentuk dari sel bakteri sangat bervariasi, adapun bentuk dasar dari sel bakteri, yaitu sebagai berikut:

- 1) Kokus (*Coccus*), bentuk dari bakteri ini adalah bulat seperti bola. Adapun contoh bakteri yang berbentuk kokus yaitu *Nitrosococcus* (bakteri yang membantu menyuburkan tanah). Bakteri ada yang berupa sel tunggal dan ada pula yang membentuk agregat (kumpulan), adapun bentuk agregat dari bakteri kokus yaitu sebagai berikut:

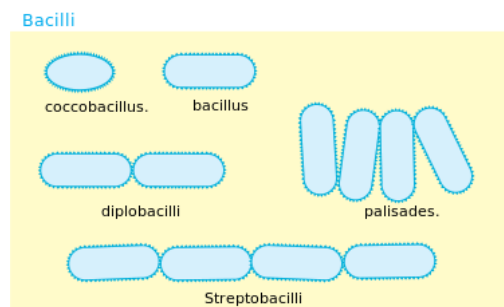


Gambar 2. 4. Bentuk-bentuk Bakteri Kokus

Monokokus (berbentuk bulat tunggal/tidak membentuk agregat), Diplokokus (berbentuk bulat bergandengan dua-dua), Tetrakokus (berbentuk bulat berkelompok empat-empat), Sarkina (berbentuk bulat berkelompok membentuk susunan kubus), Stafilokokus berbentuk bulat bergerombol seperti buah anggur), Streptokokus (berbentuk bulat bergandengan memanjang dan membentuk rantai).

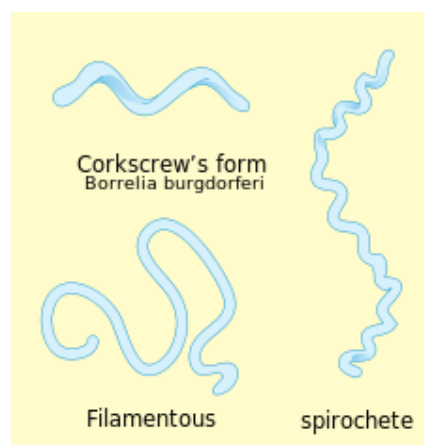
2) Basil (*Bacillus*) adalah kelompok bakteri yang memiliki bentuk seperti batang, adapun contoh bakteri yang berbentuk batang yaitu *Bacillus subtilis* (penghasil antibiotik basitrasin dan subtilin). Bentuk agregat (kumpulan) bakteri basil yaitu sebagai berikut:

Monobasil (berbentuk batang tunggal), Diplobasil (berbentuk batang bergandengan dua-dua), Streptobasil (berbentuk batang bergandengan memanjang membentuk rantai).



Gambar 2. 5. Bentuk-bentuk Bakteri Basil

3) Spiral (*Spirillum*) adalah bakteri yang memiliki bentuk bergelombang seperti spiral. Contoh: *Rhodospirillum rubrum* (bakteri fotosintetik yang memiliki pigmen hijau dan merah). Bakteri bentuk ini mempunyai variasi sebagai berikut:



Gambar 2. 6. Bentuk-bentuk Bakteri Spiral

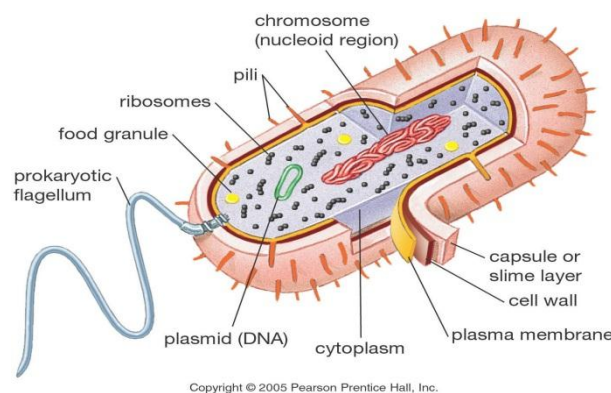
Selain berbentuk tunggal dan kumpulan (agregat) ada pula bakteri yang memiliki bentuk perpaduan, yaitu:

Kokobasil yaitu bakteri yang memiliki bentuk seperti batang. Contoh: *Coxiella burnetii* yang dapat menyebabkan demam Q. Vibrio yaitu bakteri yang berbentuk seperti tanda koma. Contoh: *Vibrio cholerae* yang menyebabkan penyakit kolera. Spiroseta yaitu bakteri yang berbentuk spiral ulir seperti sekrup, pada saat bergerak tubuhnya dapat memanjang dan memendek. Contoh: *Treponema pallidum* yang menyebabkan penyakit sifilis pada alat kelamin. (Irnaningtyas, 2013)

d. Struktur Sel Bakteri

Struktur Sel bakteri dapat dibagi atas 3 bagian utama yaitu :

- 1) Dinding sel.
- 2) Bagian internal, berupa protoplasma yang mengandung: membran sel, *inclusion body*, mesosom, ribosom, nukleoid (*DNA*).
- 3) Bagian eksternal: kapsul, flagella, pili.



Gambar 2. 7. Struktur Sel Bakteri

1. Kapsul atau lapisan lendir

Kapsul atau lapisan lendir merupakan hasil sekresi dari bakteri berupa senyawa kental dan lengket. Kapsul tersusun atas glikoprotein (senyawa campuran glikogen dan protein), lapisan lendir tersusun dari air dan polisakarida. Dinding sel diselubungi oleh kapsul. Ketebalan lapisan suatu bakteri bermacam-macam sesuai dengan jenis bakterinya, jika lapisannya tebal maka disebut kapsul, dan jenis bakteri yang memiliki kapsul adalah

bakteri yang hidupnya parasit sifatnya patogen (menyebabkan penyakit), sedangkan jika lapisannya tipis maka disebut lapisan lender, jenis bakteri yang memiliki lapisan lendir umumnya merupakan bakteri saproba.

2. Dinding Sel

Senyawa yang menyusun dinding sel adalah peptidoglikan, peptidoglikan merupakan polimer yang terdiri atas gula yang berikatan dengan polipeptida pendek. Fungsi dari dinding sel yaitu untuk dapat mempertahankan bentuk sel, dapat memberikan perlindungan fisik, serta menjaga sel agar tidak pecah dalam lingkungan yang hipotonis (tekanan osmotik lebih rendah).

3. Membran Plasma

Membran plasma dari senyawa fosfolipid dan protein yang memiliki sifat selektif permeable (dapat dilewati oleh zat-zat tertentu). Adapun fungsi dari membrane plasma yaitu untuk membungkus sitoplasma serta mengatur pertukaran zat.

4. Mesosom

Mesosom berupa penonjolan membran plasma ke arah dalam sitoplasma. Adapun fungsi dari mesosom ini yaitu menghasilkan energi, membentuk dinding sel baru saat terjadi pembelahan sel, dan menerima *DNA* pada konjugasi.

5. Sitoplasma

Sitoplasma berupa cairan koloid yang mengandung molekul organik (lemak, protein, dan karbohidrat), garam-garam mineral, enzim, *DNA*, klorosom (pada bakteri fotosintetik), dan ribosom. Reaksi-reaksi metabolisme sel terjadi di sitoplasma.

6. Ribosom

Sintesis protein berlangsung di ribosom. Ribosom tersusun atas senyawa protein dan *RNA (ribonucleic acid)*.

7. *DNA(Deoxyribonucleic Acid)*,

DNA yang dimiliki oleh bakteri ada dua, yaitu Bakteri memiliki dua macam *DNA* yaitu *DNA* kromosom dan *DNA* non kromosom (plasmid). Sifat-sifat metabolisme bakteri sebagian besar ditentukan oleh *DNA* kromosom,

sedangkan penentuan sifat-sifat seperti sifat patogen, sifat fertilitas ditentukan oleh *DNA* nonkromosom (plasmid).

8. Granula dan Vakuola Gas

Cadangan makanan dan senyawa-senyawa lain yang dihasilkan disimpan di dalam granula-granula. Bakteri yang hidup di air memiliki vakuola gas yang berfungsi untuk membuat bakteri mengapung di permukaan air.

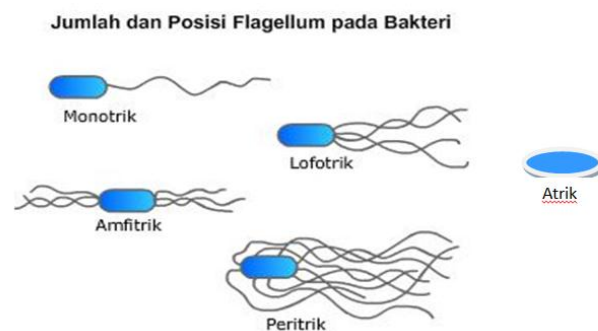
9. Klorosom

Klorosom merupakan struktur lipatan yang berisi klorofil dan pigmen pigmen fotosintetik lai, dan berada di bawah membran plasma.

10. Flagela

Flagela merupakan bulu cambuk yang tersusun dari senyawa protein yang memiliki fungsi untuk alat gerak, dan terdapat pada dinding sel. Bakteri dapat dikelompokkan berdasarkan jumlah dan letak flagelanya yaitu sebagai berikut:

- a. Atrik → bakteri yang tidak memiliki flagela.
- b. Monotrik → bakteri yang memiliki satu flagela.
- c. Lofotrik → bakteri yang memiliki banyak flagela pada salah satu sisi sel.
- d. Amfitrik → bakteri yang memiliki flagela pada kedua ujung sel.
- e. Peritrik → bakteri yang memiliki banyak flagela yang tersebar di seluruh permukaan dinding sel.



Gambar 2. 8. Jumlah dan Posisi Flagel Pada Bakteri

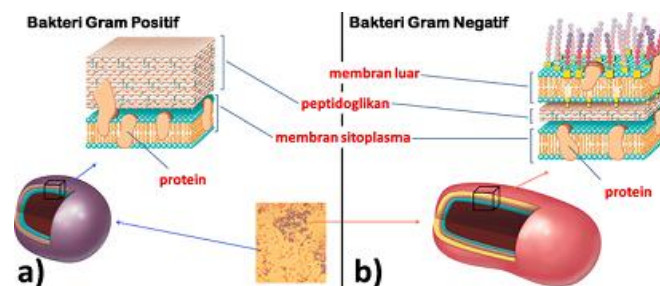
11. Pilus atau Fimbria

Pilus berupa rambut-rambut yang diameternya lebih pendek, kecil, kaku, dari flagella, yang memiliki fungsi untuk membantu bakteri ketika menempel pada media tempat hidupnya, meletakkan diri dengan sel bakteri lain.

e. Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif

Bakteri Gram Positif dinding selnya dapat menyerap warna violet dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh: *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Eubacterium*, dll.

Bakteri Gram Negatif dinding selnya dapat menyerap warna merah dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis. Contoh: *Azobacter*, *Rhizobium leguminosarum*, *Neisseria gonorrhoeae*, dll.



Gambar 2. 9. Struktur Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif

f. Cara Hidup Bakteri

Bakteri dapat dikelompokkan berdasarkan caranya memperoleh makanan yaitu sebagai berikut:

A. Bakteri Autotrof dan Bakteri Heterotrof

1. Bakteri Autotrof

Bakteri autotrof merupakan bakteri yang dapat membuat makanannya sendiri dari senyawa organik. Berdasarkan asal sumber energi yang digunakan untuk menyusun makanan, bakteri dibedakan menjadi dua, yaitu:

Bakteri fotoautotrof merupakan bakteri yang menggunakan energi dari cahaya matahari, atau melalui proses fotosintesis untuk membuat makanannya sendiri. Contoh: *Rhodospseudomas* dan *Rhodospirillum* (berwarna kemerahan dan tidak menghasilkan belerang). Bakteri kemoautotrof merupakan bakteri yang

menggunakan energi kimia untuk membuat makanannya sendiri. Contoh: *Nitrosomonas* dan *nitrosococcus* (mengoksidasi amonia).

2. Bakteri Heterotrof

Bakteri heterotrof memperoleh makanan dari organisme lain berupa senyawa organik. Bakteri jenis ini dapat hidup secara saproba (pengurai), parasit, simbiosis mutualisme.

Bakteri saproba/pengurai (bakteri yang memperoleh makanannya dengan cara menguraikan bahan organik lain atau menguraikan organisme yang sudah mati), contoh: *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum*. Bakteri Parasit (bakteri yang memperoleh makanannya dari tubuh organisme lain yang ditumpangi), contoh: *Mycobacterium tuberculosis* (penyebab TBC). Bakteri yang bersimbiosis mutualisme (bakteri yang mendapatkan makanan dari organisme lain, namun bakteri ini mampu memberikan keuntungan bagi organisme pasangan simbiosisnya), contoh: *Rhizobium leguminosarum* yang hidup pada akar tanaman kacang-kacangan (Leguminosae). Bakteri *Escherichia coli* yang hidup di usus besar manusia.

B. Bakteri Aerob dan Anaerob

Bakteri dapat dibedakan berdasarkan kebutuhannya terhadap oksigen menjadi 3 golongan, yaitu sebagai berikut:

1. Bakteri Aerob → dalam hidupnya, bakteri aerob membutuhkan oksigen, contoh: *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter*.
2. Bakteri Anaerob Fakultatif → bakteri anaerob fakultatif dapat hidup dengan baik baik ada oksigen maupun tidak ada oksigen, contoh: *Escherichia coli*, *Streptococcus Alcaligenes*.
3. Bakteri Anaerob Obligat → dalam hidupnya, bakteri anaerob obligat tidak membutuhkan oksigen, contoh: *Clostridium tetani* (menyebabkan kejang otot).

g. Pertahanan Bakteri pada Lingkungan Buruk

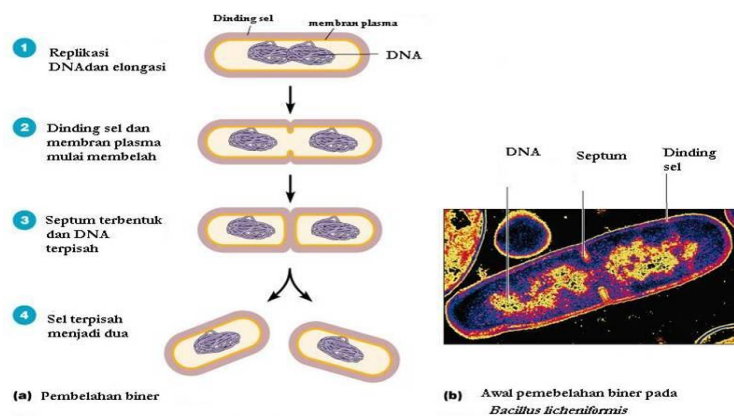
Dalam kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, ada beberapa jenis bakteri yang masih bisa bertahan hidup. Bakteri ini membentuk endospora (bentuk bakteri yang tidak aktif/istirahat) di dalam selnya. Bentuk dari endospora ini ada yang bulat dan ada yang bulat panjang. Ukuran endospora ada yang lebih

kecil atau lebih besar dari diameter selnya. Bakteri yang dapat membentuk endospora ini sebagian besar berasal dari golongan bakteri gram positif. Contoh: *Bacillus mycooides*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus cereus*, dll.

h. Reproduksi Bakteri

a) Reproduksi Bakteri Secara aseksual

Reproduksi bakteri secara aseksual dilakukan dengan cara pembelahan biner. Pembelahan ini terjadi secara amitosis (secara langsung) dengan membelah dari satu sel menjadi dua sel, dari dua sel menjadi empat sel, dari empat sel menjadi delapan sel, dan seterusnya. Kemampuan membelah bakteri pada umumnya sekitar 1-3 jam sekali, bahkan ada yang mampu membelah 20 menit sekali jika keadaan optimal. Dalam keadaan kehabisan nutrisi atau terjadi penumpukan sisa-sisa metabolisme yang meracuni bakteri itu sendiri, maka pertumbuhan koloni bakteri akan melambat.



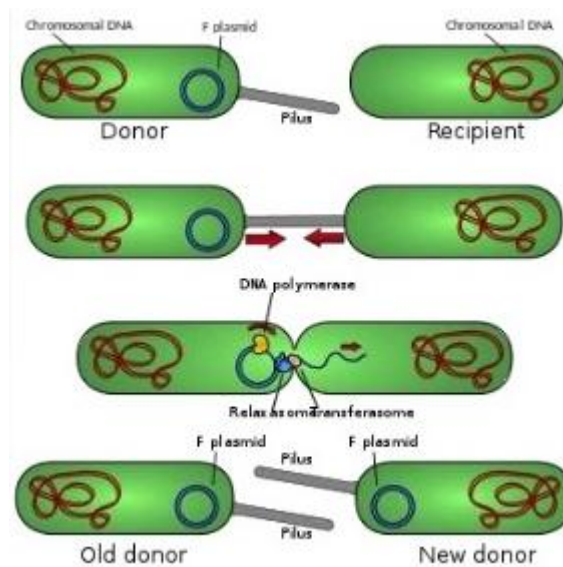
Gambar 2. 10. Skema Pembelahan Biner Pada Bakteri

b) Reproduksi Bakteri Secara Seksual

Reproduksi bakteri secara seksual dilakukan dengan cara rekombinasi gen, yaitu bercampurnya sebagian materi gen (DNA) dari dua sel bakteri yang berbeda, sehingga terbentuk DNA rekombinan. Rekombinasi gen menghasilkan dua sel bakteri dengan materi genetik campuran dari kedua induknya. Rekombinasi gen dapat terjadi melalui konjugasi, transduksi dan transformasi.

1. Konjugasi

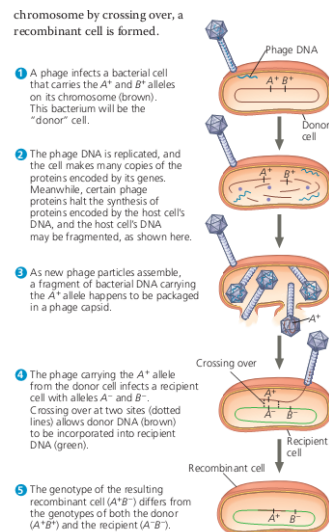
Pemindahan materi gen dari suatu sel bakteri ke sel bakteri lain secara langsung melalui jembatan konjugasi disebut dengan konjugasi. Adapun tahapan-tahapannya, kedua bakteri saling berdekatan hingga membentuk struktur yang menyerupai jembatan yang fungsinya untuk menghubungkan kedua sel tersebut, serta transfer kromosom ataupun plasmid akan terjadi melalui jembatan konjugasi ini. Sel yang mengandung materi gen rekombinan akan memisah lalu terbentuk dua sel bakteri yang memiliki sifat baru (sifat rekombinan). Transfer kromosom dapat pula terjadi melalui pilus seks. Contoh bakteri yang dapat berkonjugasi yaitu *Salmonella typhi* dan *Pseudomonas sp.*



Gambar 2. 11. Skema Rekombinasi Gen Melalui Konjugasi

2. Transduksi

Transduksi merupakan rekombinasi gen antara dua sel bakteri dengan diperantarai virus fag. Virus yang membawa DNA bakteri mungkin tidak mampu bereproduksi karena tidak memiliki materi genetiknya sendiri. Akan tetapi, virus mungkin mampu melekat ke bakteri lain (resipien) dan menyuntikkan potongan DNA bakteri yang dibutuhkan dari sel pertama (donor). Beberapa dari DNA ini dapat menggantikan wilayah homolog dari kromosom sel resipien melalui rekombinasi DNA.

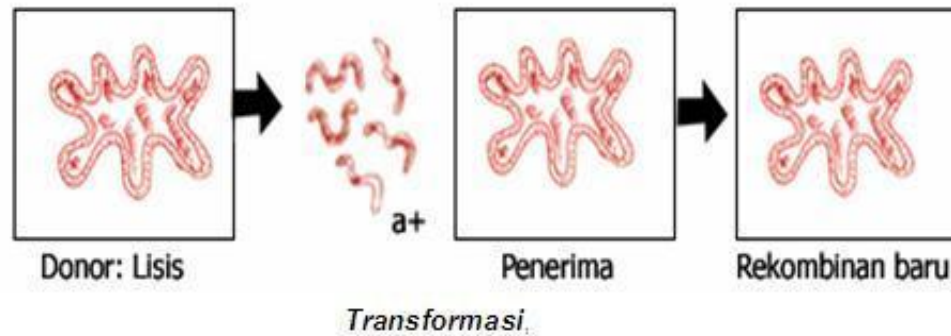


Gambar 2. 12. Skema Rekombinasi Gen Melalui Transduksi

3. Transformasi

Transformasi merupakan rekombinasi gen yang terjadi melalui pengambilan langsung sebagian materi gen dari bakteri lain, yang dilakukan oleh suatu sel bakteri. Dalam transformasi, genotipe dan kemungkinan fenotipe dari sel prokariotik diubah melalui pengambilan DNA asing dari lingkungan. Misalnya, bakteri *Streptococcus pneumoniae* dapat ditransformasi yang semula tidak berbahaya menjadi sel-sel penyebab pneumonia jika ditempatkan dalam medium yang mengandung sel-sel yang mati dan pecah dari galur patogenik. Transformasi ini terjadi ketika sebuah sel nonpatogenik yang hidup mengambil sepotong DNA yang membawa alel bagi patogenesis. Alel asing itu kemudian digabungkan ke dalam kromosom sel, menggantikan alel nonpatogenik yang telah ada sebelumnya. Sel tersebut sekarang merupakan rekombinan, kromosomnya mengandung DNA dari dua sel yang berbeda. Bakteri yang mampu melakukan transformasi secara alamiah, yaitu bakteri-bakteri yang dapat memproduksi enzim khusus, antara lain *Rhizobium*, *Streptococcus*, *Neisseria*, *Pneumococcus*, dan *Bacillus*. Dalam teknologi rekayasa gen, bakteri yang tidak dapat melakukan transformasi secara alamiah dapat dipaksa untuk menangkap dan memasukkan

suatu plasmid rekombinan ke dalam selnya dengan cara memberikan kalsium klorida atau melalui suatu proses yang disebut kejut-panas (*heat shock*).



Gambar 2. 13. skema Rekombinasi Gen Melalui Transformasi

i. Klasifikasi Bakteri

1. Archaeobacteria

Archaeobacteria tidak memiliki peptidoglikan di dalam dinding selnya. Archaeobacteria dapat dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan habitatnya yang ekstrem, yaitu

a. Bakteri Metanogen

Bakteri yang menghasilkan metana (CH_4) dengan cara mereduksi CO_2 dengan H_2 .

b. Bakteri Halofil

Bakteri yang hidup di lingkungan dengan kadar garam yang tinggi.

c. Bakteri Termofil atau Termosidofil

Bakteri yang hidup pada lingkungan bersuhu panas.

2. Eubacteria

Eubacteria merupakan bakteri yang dinding selnya memiliki peptidoglikan. Bakteri dapat dibagi menjadi 5 kelompok berdasarkan perbedaan urutan basa khas pada RNA ribosom, yaitu:

a. Proteobacteria

Proteobacteria dapat dibedakan lagi menjadi tiga subkelompok, yaitu bakteri ungu, proteobacteria kemoautotrof, dan proteobacteria kemoheterotrof.

1) Bakteri ungu dapat melakukan fotosintesis karena memiliki bakterioklorofil yang tersimpan di dalam membran plasma sel. Bakteri ungu menggunakan zat selain air sehingga tidak menghasilkan oksigen.

2) Proteobacteria Kemoautotrof

Proteobacteria Kemoautotrof menggunakan energi kimia untuk menyintesis makanannya sendiri.

3) Proteobacteria Kemoheterotrof

Proteobacteria Kemoheterotrof membutuhkan zat organik sebagai sumber karbon dan energi. Proteobacteria kemoheterotrof sebagian besar hidup di saluran usus hewan, bersifat anaerob fakultatif (dapat hidup dengan oksigen maupun tidak), berbentuk batang, dan tidak berbahaya. Walaupun sebagian besar proteobacteria kemoheterotrof tidak berbahaya, ada pula yang bersifat patogen, contohnya *Salmonella sp.* dan *Escherichia coli*.

b. Bakteri Gram Positif

Secara umum, bakteri gram positif bersifat kemoheterotrof, namun ada beberapa yang hidup secara fotoautotrof. Bakteri gram positif dapat membentuk endospora yang resisten, contohnya *Bacillus sp.* Dan *Clostridium sp.* Namun, ada pula yang tidak membentuk endospora, misalnya *Mycoplasma sp.* yang hidup di tanah dan menyebabkan penyakit paru-paru “*walking pneumonia*” pada manusia

c. Cyanobacteria

Cyanobacteria memiliki klorofil a seperti tumbuhan. Cyanobacteria dapat berupa uniseluler atau multiseluler, memiliki dinding sel tebal dan mengandung gelatin, serta memiliki sel-sel khusus (misalnya, heterokista, akinet, dan baeosit). Sebagian besar tidak berflagela, namun bersifat motil dengan pergerakan yang dilakukan dengan cara meluncur. Sebagian besar hidup bebas di air tawar, dan beberapa jenis hidup di air laut. Selain itu, ada yang bersimbiosis dengan jamur membentuk *liken* (disebut *cyanolichen*). Contoh Cyanobacteria adalah *Anabaena sp.* Yang dapat mengikat nitrogen bebas di udara.

d. Spirochaeta

Spirochaeta berbentuk heliks panjang (hingga 0,25 mm) dan dapat bergerak. Spirochaeta hidup bebas ataupun parasit. Contohnya, *Treponema pallidum*.

e. Chlamydia

Dinding selnya tidak memiliki peptidoglikan, bersifat gram negatif, hidup parasit obligat (parasit penuh) di dalam sel hewan atau manusia. Contohnya, *Chlamydia trachomatis*.

j. Peranan Bakteri

1. Peranan Menguntungkan: berperan dalam penguraian/ pembusukan, berperan dalam hasil fermentasi seperti pembuatan yoghurt, berperan dalam menyuburkan tanah seperti *Nitrosomonas*, berperan dalam penghasil antibiotik seperti *Bacillus polymyxa*.
2. Peranan Merugikan: bakteri penyebab penyakit pada manusia seperti *Vibrio cholerae*, bakteri penyebab penyakit pada hewan.

Sumber: (Irnaningtyas, 2013)

B. Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang dilakukan Angeli & Valanides (2009) menunjukkan bahwa pengembangan TIK-*TPCK* memiliki dampak positif.

Hasil penelitian yang dilakukan Brinkley-Etzkorn (2018) menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan dalam perancangan ulang silabus mata pelajaran, terjadi peningkatan kemampuan mengajar, peningkatan yang signifikan dalam perancangan silabus, terdapat peningkatan kemampuan untuk mengajar, namun tidak ada perubahan yang signifikan dalam evaluasi peserta didik sebelum dan sesudah pelatihan, terjadi peningkatan sederhana dalam efektivitas mengajar.

Hasil penelitian yang dilakukan Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, Yilmaz Ozden, & Hu (2014) menunjukkan bahwa peserta berpartisipasi dan sebagian dari mereka menerapkan pengetahuan dan mempraktikannya.

Hasil penelitian yang dilakukan Darmawan (2016) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran berbasis konstruktivisme menggunakan media animasi terhadap prestasi belajar peserta didik, tidak terdapat pengaruh gaya belajar terhadap prestasi belajar peserta didik, terdapat pengaruh penggunaan media animasi dan gaya belajar terhadap prestasi belajar peserta didik.

Hasil penelitian Murdiyani (2012) menunjukkan bahwa *e-learning* dengan menggunakan *Learning Management System (LMS)* Moodle dapat meningkatkan efektivitas hasil belajar peserta didik. Metode ini membuat pembelajaran biologi menjadi lebih menyenangkan dan variatif.

Hasil penelitian Nuriyanti, Utami, & Supriyanto (2013) menunjukkan bahwa *e-learning* berbasis moodle layak dan efektif diterapkan pada materi sistem gerak.

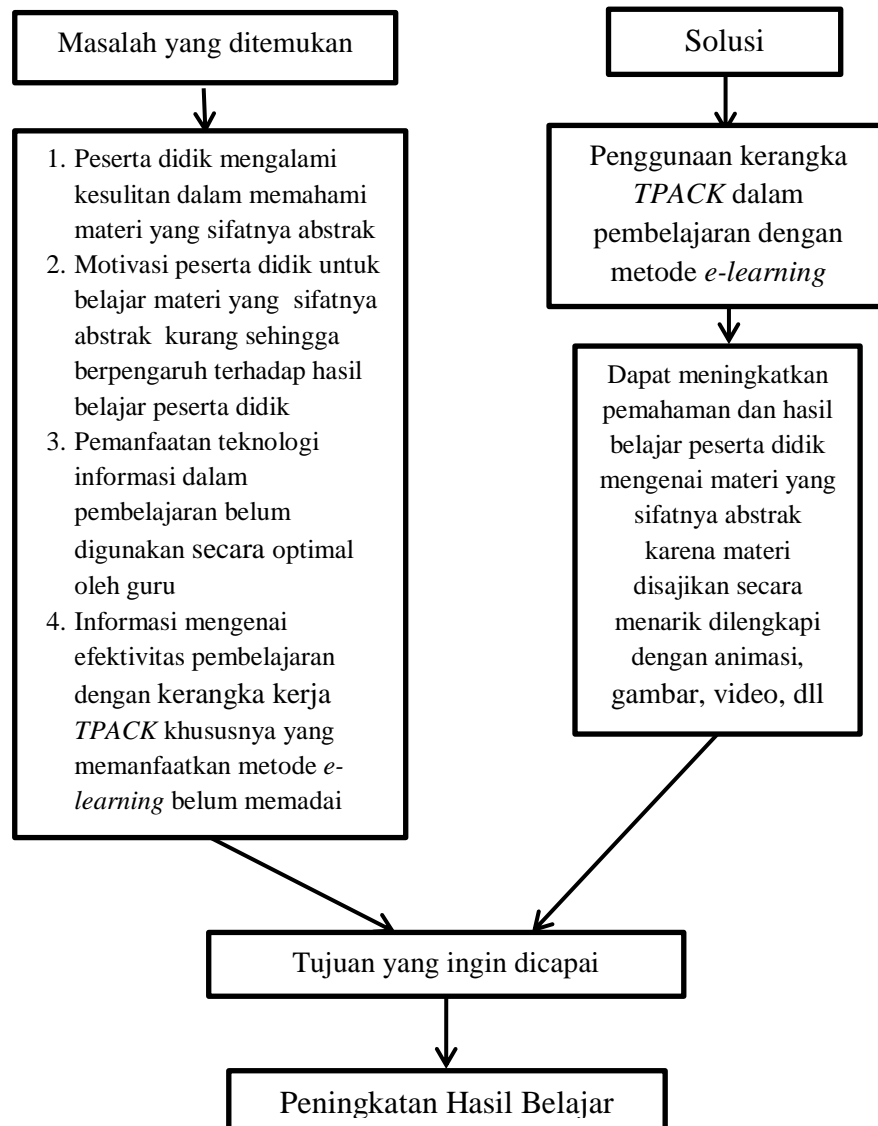
C. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan pada guru Biologi kelas X di SMA Nasional Bandung, diperoleh fakta bahwa pokok materi Kingdom Monera merupakan salah satu materi yang abstrak dan sulit diinderakan secara langsung sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi Kingdom Monera. Selain materinya yang abstrak dan sulit untuk dipahami, motivasi yang dimiliki oleh peserta didik pada konsep materi yang abstrak masih rendah sehingga berpengaruh terhadap hasil belajarnya. Dengan keadaan seperti ini, diperlukan suatu cara agar motivasi peserta didik dalam mempelajari materi Kingdom Monera dapat meningkat sehingga hasil belajar peserta didik pun dapat meningkat dan peserta didik pun lebih memahami materi Kingdom Monera. Salah satu caranya yaitu dengan membuat pembelajaran menjadi interaktif.

Pembelajaran yang interaktif dapat diwujudkan dengan memanfaatkan multimedia. Multimedia memungkinkan dapat mengonstruksi pengetahuan yang bermakna dan dapat dimengerti, mengonstruksi pengetahuan yang dapat diaplikasikan, mengonstruksi pengetahuan tentang belajar yang memungkinkan peserta didik ahli belajar secara mandiri (Andresen & Brink, 2013). Dalam pembuatannya, multimedia harus dibantu dengan menggunakan teknologi. Untuk itu guru perlu mengembangkan pembelajaran yang bersifat abstrak/sulit diinderakan dengan memanfaatkan teknologi untuk pembelajaran, salah satunya dengan penerapan kerangka kerja *TPACK*. Penerapan kerangka kerja *TPACK* ini dapat dilakukan dengan metode *e-learning*. Dengan penerapan kerangka kerja *TPACK* menggunakan metode *e-learning* memungkinkan dapat meningkatkan pemahaman serta hasil belajar peserta didik.

Sesuai dengan permasalahan serta upaya yang akan dilakukan maka diharapkan penerapan kerangka kerja *TPACK* dengan metode *e-learning* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, bagan kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2. 14. Bagan Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan diatas, metode *e-learning* dalam kerangka kerja *TPACK* pada pokok materi Kingdom Monera diterapkan dengan asumsi bahwa pembelajaran *e-learning* dalam kerangka kerja *TPACK* ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Asumsi ini merujuk pada hal-hal berikut:

- 1) *TPACK* dianggap sebagai kerangka kerja yang berpotensi memberikan arah baru bagi guru dalam memecahkan permasalahan terkait dengan mengintegrasikan TIK ke dalam kegiatan belajar mengajar di ruang kelas (Hewitt, 2008 *dalam* Anggrainy, Natalina, & Suryawati, n.d.).
- 2) Tingkat pemanfaatan *e-learning* berpengaruh positif dan signifikan terhadap motivasi belajar, kinerja individu, motivasi berpengaruh positif terhadap hasil belajar (Edy, 2011 *dalam* Hamdilah, Ikrima, & Niati, 2017).

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut Penerapan metode *e-learning* sebagai komponen *TPACK* dalam pembelajaran pokok materi Kingdom Monera dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.