

## **BAB II**

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

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

Berikut adalah beberapa kajian teori yang mendukung penelitian ini.

##### **1. *Multiple Representasi***

Model pembelajaran yang menyampaikan materi menggunakan berbagai bentuk representasi seperti tabel, teks, video, animasi, diagram, gambar, dan grafik disebut dengan *multiple* representasi. Model ini bertujuan untuk memahami konsep materi yang kompleks dan abstrak sehingga dapat memecahkan suatu masalah (Zuhri *et al.*, 2023). Astuti (2013), menyatakan bahwa model pembelajaran *multiple* representasi memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman konsep, kinerja, dan struktur kognitif siswa. Selain itu, pendekatan ini juga efektif dalam mengurangi kesalahan konsepsi, agar peserta didik mampu membangun penguasaan yang lebih komprehensif terhadap materi pembelajaran (Ainsworth, 2008). Terdapat tiga tingkatan representasi antara lain makroskopik, sub mikroskopik dan simbolik (A. H. Johnstone, 1993). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa untuk menguasai konsep-konsep yang sifatnya abstrak dan kompleks peserta didik masih merasa kesulitan, karena tidak mempunya peserta didik untuk memvisualisasikan materi pada tingkatan sub mikroskopik dan belum mampu untuk mengaitkannya dengan tingkatan representasi yang lainnya (Chittleborough & Treagust, 2008).

Johnstone (1991), mengatakan bahwa *multiple* representasi diterapkan untuk memahami konsep-konsep biologi. Biologi merupakan sebuah ilmu yang unik karena untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai berbagai fenomena biologis, diperlukan empat level representasi, yaitu: (1) Makroskopis, yang artinya bahwa struktur biologis dapat diamati secara langsung tanpa bantuan alat; (2) Mikroskopis, yang artinya bahwa struktur biologis yang hanya bisa dilihat oleh mikroskop cahaya atau mikroskop elektron, karena ukurannya terlalu kecil sehingga tidak tampak tanpa bantuan alat; (3) Submikroskopis, melibatkan DNA, protein, dan berbagai zat biokimia yang berperan dalam proses kehidupan,

Identifikasi dan analisis zat-zat ini dapat dilakukan melalui berbagai teknik, seperti elektroforesis, kromatografi, sentrifugasi, serta alat analisis canggih lainnya, termasuk teknologi terbaru seperti tomografi elektron kriogenik; (4) Simbolis, yang artinya menyediakan berbagai penjelasan fenomena melalui simbol, rumus, persamaan kimia, jalur metabolisme, perhitungan numerik, genotipe, pola pewarisan, dan lainnya (Treagust & Tsui, 2013). Salah satu contoh fenomena pada level makroskopik yaitu pengamatan pertumbuhan tanaman dan pengamatan perilaku hewan di habitatnya (Becker *et al.*, 2015), contoh fenomena pada level sub mikroskopik yaitu pengamatan struktur seluler atau interaksi molekuler dalam sel, sedangkan contoh fenomena dari level simbolik yaitu penggunaan persamaan kimia untuk menggambarkan reaksi biokimia dalam sel (Treagust *et al.*, 2003).

Menurut Ainsworth (2008), menyatakan terdapat tiga fungsi utama belajar dengan *multiple* representasi mencakup fungsi saling melengkapi, fungsi mencegah kesalahan interpretasi, dan fungsi pemahaman. Fungsi pertama, yaitu memanfaatkan *multiple* representasi dalam mendapatkan informasi penunjang dan dapat saling melengkapi. Fungsi kedua, yaitu memanfaatkan *multiple* representasi untuk mencegah kesalahan dalam interpretasi materi. Fungsi ketiga, yaitu memanfaatkan *multiple* representasi untuk mendalami pemahaman sebuah materi.

Merujuk pada teori *multiple* representasi Ainsworth (2006), mengungkapkan bahwa sebuah informasi yang disajikan dalam bentuk representasi visual dan verbal, seperti gambar, menjadi lebih mudah tersimpan dalam memori daripada informasi yang direpresentasikan dengan salah satu bentuk saja, khususnya jika direpresentasikan dalam bentuk kata-kata saja. Sehingga, dengan penerapan *multiple* representasi dapat meningkatkan pembelajaran peserta didik dalam fungsi pedagogis. Safitri *et al* (2021), menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa yang signifikan melalui penerapan belajar *multiple* representasi yang diaplikasikan pada mata pelajaran biologi. Fernandino *et al* (2016), menyatakan bahwa penggunaan *multiple* representasi dapat meningkatkan pemahaman konsep abstrak sebuah materi dengan mengintegrasikan berbagai representasi. Penerapan *multiple* representasi dapat membantu peserta didik saat pembelajaran berlangsung. pada penelitian ini, penerapan *multiple* representasi dituangkan dalam media belajar berbasis *web-based*. Berbagai bentuk representasi

digunakan, antara lain peta konsep, gambar, video, tabel, model 3D, teks, dan simulasi.

#### **a. Peta Konsep**

Peta konsep adalah sebuah diagram yang berfungsi untuk menunjukkan keterkaitan antar berbagai konsep yang saling berhubungan (Schroeder *et al.*, 2018). Tujuan digunakannya peta konsep dalam aktivitas belajar yaitu untuk memahami konsep-konsep yang saling berkaitan sehingga terlaksananya pembelajaran bermakna (Fujiawati, 2016). Schaal *et al* (2010), mengatakan bahwa dalam ranah pendidikan sains, peta konsep dapat digunakan untuk mengevaluasi pemahaman konsep dari sebuah materi. Khasanah (2019), menunjukkan bahwa penggunaan peta konsep dalam strategi belajar bisa mengoptimalkan hasil belajar peserta didik. Kemudian (Saufi & Riadi, 2017), menyatakan bahwa pembelajaran dengan peta konsep efektif bagi peserta didik untuk mendorong potensi berpikir kreatif.

Terdapat keunggulan dan kelemahan penggunaan peta konsep dalam proses pembelajaran. Kelebihan penggunaan peta konsep antara lain: (1) Memperdalam penguasaan materi oleh peserta didik, (2) Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, (3) Meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik, (4) Pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sedangkan, kelemahan dari penggunaan peta konsep mencakup: (1) Menghabiskan waktu yang lama dalam proses pembuatannya, (2) Kesulitan dalam mengidentifikasi konsep-konsep pada materi, (3) kesulitan dalam menghubungkan antar konsep (Hardanti *et al.*, 2016).

#### **b. Gambar**

Gambar adalah alat bantu belajar yang berperan untuk mempresentasikan materi secara visual, supaya materi yang disajikan dapat dimengerti secara lebih efektif (Karyati, 2017). Menurut (Cahyani & Raharjo, 2024), pemakaian gambar saat belajar bertujuan untuk mengoptimalkan pencapaian belajar siswa dengan menjadikan proses belajar yang menarik. Tidak hanya itu, gambar juga mampu memperjelas konsep materi yang tidak bisa dilihat peserta didik secara langsung (Utami, 2020). Sehingga dalam pembelajaran biologi, media gambar sangat menunjang proses pembelajaran.

Terdapat kelebihan dan kelemahan dari penggunaan gambar dalam proses pembelajaran. Kelebihan dari penggunaan media gambar yaitu: (1) Pesan dapat tersampaikan lebih mendalam, (2) Lebih bersifat nyata dibandingkan penyampaian secara lisan, (3) Tidak mengenal keterbatasan ruang dan waktu (Arief *et al.*, 2006). Sedangkan, kelemahan dari penggunaan media gambar dalam pembelajaran mencakup: (1) Gambar lebih menitikberatkan pada rangsangan visual, (2) Gambar yang terlalu rumit cenderung kurang efisien dalam mendukung proses pembelajaran, (3) Ukuran gambar yang kecil kurang memadai untuk digunakan dalam kelompok belajar yang besar, (4) Sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam menafsirkan gambar yang ditampilkan (Karyati, 2017).

### **c. Video**

Video sebagai media belajar adalah sebuah media yang memadukan elemen audio dan visual secara simultan, sehingga mampu menarik minat peserta didik serta meningkatkan pemahaman materi secara lebih mendalam (H. C. Setiawan *et al.*, 2022). Beberapa penelitian mengungkapkan, proses pembelajaran dengan media berupa video telah terbukti efektif untuk mendorong peningkatan hasil belajar peserta didik (Amalia *et al.*, 2023). Tidak hanya itu, Kusumawati *et al.* (2021) menunjukkan penggunaan video dalam pembelajaran mampu mendorong motivasi siswa dan mendukung pemahaman yang lebih efektif terhadap materi yang disampaikan.

Terdapat kelebihan dan kelemahan dari penggunaan video dalam proses pembelajaran. Kelebihan video pembelajaran antara lain: (1) Dapat diakses oleh siapapun misalnya melalui media sosial, (2) Media berguna untuk jangka waktu lama, (3) Media belajar yang praktis dan tidak membosankan, (4) Mempermudah peserta didik untuk memperdalam sebuah materi. Sedangkan kelemahan dari video pembelajaran mencakup: (1) Memerlukan proyektor dan *speaker* ketika pembelajaran di kelas, (2) Membutuhkan biaya yang cukup besar untuk pembuatan video, (3) Proses pembuatan video pembelajaran cukup lama (Johari *et al.*, 2014).

### **d. Tabel**

Tabel sebagai media belajar merupakan sebuah media yang berguna untuk menyampaikan materi secara sistematis dan teratur, hal ini mempermudah peserta didik dalam menganalisis data materi (Huliatunisa *et al.*, 2019). Selaras dengan

Bevan (2020), mengungkapkan tabel berperan sebagai media visual yang membantu peserta didik mengidentifikasi pola atau gagasan dari suatu konsep, sehingga memperkuat pemahamannya.

#### **e. Visualisasi 3D**

Visualisasi 3D adalah media belajar tiga dimensi dengan penyajian yang lebih nyata dan interaktif, sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahami konsep materi yang dirasa sulit jika hanya disampaikan dalam bentuk dua dimensi (Wang & Li, 2007). Penggunaan visualisasi 3D dalam dunia pendidikan bertujuan untuk meningkatkan efektivitas proses belajar melalui pengalaman yang lebih mendalam dan interaktif, khususnya pada bidang-bidang yang membutuhkan pemahaman spasial seperti anatomi dan fisiologi (Silén *et al.*, 2008). Yang & Wang (2023) menunjukkan bahwa penggunaan visualisasi 3D berperan dalam memfasilitasi peserta didik untuk menguasai sains yang kompleks, misalnya struktur molekul. Selaras dengan pernyataan (Mawadah *et al.*, 2023), menyatakan visualisasi 3D dalam pembelajaran sains membantu meningkatkan pemahaman materi dengan konsep yang abstrak, hal ini mendorong peserta didik untuk menguasai pemahaman terhadap fenomena alam yang tidak bisa dilihat secara langsung.

#### **f. Teks**

Teks adalah sebuah susunan sistematis yang terdiri dari beberapa kalimat yang tak terpisahkan dari suatu bahasa, dan memiliki peran penting dalam membentuk suatu informasi (Rahmawati, 2016). Penyajian materi dalam bentuk teks mendorong peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas membaca. Melalui kegiatan membaca, peserta didik dapat memperluas wawasan dan memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif (Sitoresmi & Alicia, 2024). Namun, dalam biologi materi yang direpresentasikan melalui teks seringkali dirasa sulit dimengerti bagi peserta didik karena banyaknya penggunaan istilah ilmiah yang kompleks (Zukswert *et al.*, 2019). Selain itu, materi biologi banyak yang tidak hanya bisa dipahami melalui teks saja, karena banyak objek biologi yang perlu direpresentasikan dengan sebuah gambar juga (Raida, 2018).

### **g. Simulasi**

Simulasi adalah kegiatan belajar yang meniru kondisi nyata, baik berupa situasi di lingkungan sekitar maupun suatu proses tertentu (Hasbullah, 2021). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Rizaldi *et al* (2020) mengatakan simulasi merupakan suatu representasi materi belajar dengan memperagakan atau menampilkan kepada peserta didik seperti serangkaian kegiatan, kondisi, atau objek yang sedang dikaji, baik secara nyata maupun replika, dan biasanya disertai penjelasan secara lisan. Salah satu tujuan dari pelaksanaan simulasi dalam pembelajaran yaitu membantu peserta didik memperdalam pemahaman terhadap konsep serta prinsip materi yang sedang dipelajari.

Terdapat kelebihan dan kelemahan dari penggunaan simulasi dalam proses pembelajaran. Kelebihan simulasi dalam pembelajaran antara lain: (1) Mendapat pengalaman untuk situasi nyata, (2) Meningkatkan kreativitas peserta didik, (3) Menumbuhkan rasa percaya diri, (4) Menambah wawasan dan keterampilan, (5) Meningkatkan rasa semangat peserta didik. Sedangkan kelemahan dari simulasi dalam pembelajaran mencakup: (1) Tidak sepenuhnya selaras dengan situasi yang sebenarnya di dunia nyata, (2) Tujuan pembelajaran tidak tercapai karena simulasi kerap digunakan sebagai hiburan peserta didik, (3) Rasa takut dan malu seringkali menghambat partisipasi peserta didik dalam pelaksanaan simulasi (Hasbullah, 2021).

## **2. Media Pembelajaran *Web-based***

Media pembelajaran merupakan sebuah sarana yang dimanfaatkan dalam kegiatan belajar oleh pendidik guna memfasilitasi penyampaian bahan ajar kepada peserta didik agar terlaksana kegiatan belajar yang lebih menarik dan efektif (Wulandari *et al.*, 2023). Wahid *et al* (2018) menyatakan fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu untuk memperjelas informasi yang disampaikan oleh pendidik. Menurut Nurfadhillah (2021), terdapat sejumlah keuntungan penggunaan media ajar dalam kegiatan belajar antara lain: (1) Media belajar membantu menguatkan informasi, alhasil proses dan hasil belajar menjadi lebih efektif, (2) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik, (3) Membantu mengatasi batasan indera, ruang, dan waktu, (4) Peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang serupa.

Teknologi yang berkembang pesat seiring dengan berjalannya waktu, telah mempengaruhi media belajar yang juga semakin canggih dan modern, salah satunya yaitu *web-based*. *Web-based* memiliki berbagai *tools* untuk menyiapkan platform pembelajaran yang interaktif, sehingga media pembelajaran yang telah dirancang dengan berbasis *web-based* berpotensi meningkatkan motivasi belajar peserta didik. *Web-based* merupakan alat jejaring yang menyediakan berbagai alat untuk membuat sebuah media ajar interaktif, fleksibel, serta mudah dijangkau oleh semua orang, kapan pun, dan di mana pun, salah satunya dapat diakses melalui *smartphone*. Menurut Rahmadoni (2018), media ajar *web-based* merupakan sebuah media belajar yang menyediakan materi pembelajaran yang ditampilkan melalui *web browser*.

Menurut Pratomo & Irawan (2015), mengungkapkan *web-based* yang digunakan sebagai media pembelajaran memiliki beberapa manfaat, antara lain: (1) Memberi motivasi peserta didik untuk kreatif, efektif, dan belajar mandiri, (2) Mengatasi kebosanan belajar, (3) Pembelajaran lebih menyenangkan, (4) Mutu belajar peserta didik meningkat, dan (5) Akses pembelajaran tersedia setiap saat dan di mana pun. Selain itu, terdapat keunggulan dan kelemahan dari penggunaan *web-based* sebagai media pembelajaran.

Rusman (2013) menyatakan terdapat keunggulan dari penggunaan media pembelajaran berbasis *web-based* sebagai berikut:

- 1) Memberi kebebasan bagi siapa saja untuk belajar tanpa batasan tempat, waktu, dan materi (bebas akses).
- 2) Pembelajaran berbasis web memfasilitasi pembelajaran mandiri yang menyesuaikan dengan karakter dan ritme mereka sendiri.
- 3) Memungkinkan pembuatan tautan, sebagai hasilnya peserta didik memiliki akses informasi dari sumber yang beragam.
- 4) Efektif sebagai referensi pembelajaran, terutama siswa yang memiliki waktu terbatas dalam belajar.
- 5) Mendukung peserta didik menjadi mandiri dan aktif ketika belajar.
- 6) Desain media ajar yang menarik meningkatkan minat belajar peserta didik.

Selain keunggulan, Rusman (2013) mengatakan bahwa terdapat kelemahan dari penggunaan media pembelajaran berbasis *web-based* antara lain:

- 1) Terbatasnya dalam mendapatkan akses internet, terutama di wilayah pedesaan.
- 2) Sebagian peserta didik memiliki perangkat yang memadai guna mengakses media pembelajaran berbasis web.
- 3) Semangat belajar peserta didik dapat menyusut sebab keterbatasan dalam mengakses bahan ajar.
- 4) Kurangnya komunikasi timbal balik antara peserta didik dan guru.
- 5) Pemahaman peserta didik terhadap materi bervariasi, karena metode belajar setiap peserta didik berbeda.

Lin & Wu (2016) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *web-based* bisa mengoptimalkan potensi berpikir kreatif peserta didik terutama dalam pemecahan masalah. Hal ini dibuktikan oleh hasil peserta didik dalam kelompok eksperimen yang menerima perlakuan dengan media pembelajaran berbasis *web-based* menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kreatif yang tinggi pada aspek kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi daripada peserta didik yang berada dalam kelompok kontrol dengan perlakuan metode belajar konvensional. Selaras dengan pernyataan tersebut, Aprilia *et al* (2023) membuktikan tingkat efektivitas yang signifikan dalam mendorong kemampuan berpikir kreatif siswa terkait topik sistem pencernaan manusia melalui media pembelajaran berbasis web (*GlideApps*). Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan kecakapan berpikir kreatif peserta didik dengan nilai rata-rata 0,8728 yang menunjukkan tingkat efektivitas mengaplikasikan media pembelajaran berbasis web (*glideapps*). Selain itu, Matondang (2024) juga menunjukkan pembelajaran dengan menggunakan media web membantu mendapatkan hasil belajar yang lebih baik dan menstimulasi berpikir kreatif peserta didik. Hal ini didasari oleh hasil peserta didik yang menerima perlakuan belajar memanfaatkan media web menunjukkan tingkat hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif yang lebih unggul dengan nilai rata-rata 75,46 daripada pembelajaran tanpa menggunakan media web dengan nilai rata-rata 55,20.



**Gambar 2.1 Web-based Sistem Pencernaan**

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3. Kemampuan Berpikir Kreatif

Di era pendidikan modern, kemampuan berpikir kreatif sangat penting dan diperlukan karena mendukung perkembangan aspek kognitif serta mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan di masa depan (Maryani *et al.*, 2023). Keterampilan berpikir kreatif peserta didik di negara Indonesia perlu mendapatkan perhatian, khususnya di wilayah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal) seperti Kepulauan Maluku, yang menunjukkan kompetensi berpikir kreatif peserta didik kurang optimal (Leasa *et al.*, 2021).

Secara umum, berpikir merupakan proses mental yang memungkinkan seseorang untuk menghasilkan pengetahuan. Selaras dengan Sucilestari *et al* (2023) berpendapat bahwa berpikir merupakan aktivitas kognitif, perilaku mental untuk mendapatkan pengetahuan. Sedangkan Manurung *et al* (2023), mendefinisikan berpikir sebagai proses pembentukan representasi mental terbaru melalui kegiatan penalaran, imajinasi, serta pemecahan masalah. Menurut John Dewey (dalam Nurjan, 2018) mengatakan berpikir merupakan aktivitas mental yang melibatkan proses perumusan dan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, pencarian pemahaman, serta usaha menemukan makna dan jawaban atas berbagai persoalan.

Merujuk pada ketiga gagasan tersebut, diambil kesimpulan yakni berpikir sebagai proses kognitif yang mencakup penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah untuk memperoleh pengetahuan, memahami, serta mencari solusi atas berbagai persoalan.

Kreatif adalah sikap dan tindakan yang mencerminkan kemampuan untuk melakukan pembaruan dalam penyelesaian masalah, sehingga mampu

menghasilkan solusi yang inovatif dan berbeda (Asmuki & Al Aluf, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa kreatif memiliki kaitan yang erat dengan keterbaruan yang inovatif. Selaras dengan pernyataan tersebut, adapun Manurung *et al* (2023) berpendapat bahwa kreatif adalah kemampuan untuk berpikir dan menemukan solusi melalui cara-cara yang baru dan orisinal. Sedangkan menurut Budiyantri *et al* (2021), kreatif adalah karakteristik kecerdasan yang ditandai dengan kelimpahan ide serta kemampuan untuk menemukan solusi atas berbagai hambatan dan tantangan yang dihadapi.

Jika ditinjau dari tiga perspektif yang dijelaskan sebelumnya, disimpulkan bahwa kreatif merupakan potensi untuk menemukan ide, solusi yang orisinal, dan inovatif dalam menghadapi masalah, serta ditandai dengan banyak ide dan cara berpikir yang tidak biasa.

Berdasarkan definisi berpikir dan definisi kreatif yang telah dipaparkan di atas, jadi berpikir kreatif yaitu sebuah kompetensi seseorang guna menyelesaikan suatu permasalahan dengan solusi terbaru dan orisinal atau tidak pernah ada sebelumnya. Maxwell (2004) menyebutkan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk menghasilkan gagasan baru yang berperan penting untuk menuju tercapainya tujuan hidup. Menurut Munandar (2009), berpikir kreatif yakni kemampuan guna menemukan berbagai penyelesaian atas suatu permasalahan dengan mempertimbangkan kualitas, efektivitas, dan variasi ide. Sedangkan Torrance mendefinisikan berpikir kreatif sebagai sebuah proses yang terdiri dari beberapa elemen, yaitu orisinal (*orisinality*), kelancaran (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan elaborasi (*elaboration*) (Almeida *et al.*, 2008).

Seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kreatif apabila ia mampu mengemukakan berbagai gagasan-gagasan baru yang unik, bersifat orisinal, dan tidak biasa (Fitria & Siswono, 2014). Kemampuan berpikir kreatif pada dasarnya telah dimiliki oleh setiap individu sejak usia dini, hanya saja perlu diasah dan dikembangkan secara tepat. Dalam dunia pendidikan, berpikir kreatif bertujuan guna mengasah keterampilan berpikir peserta didik, sehingga peserta didik bisa merespons secara produktif terhadap situasi yang baru serta menghasilkan solusi yang inovatif dan lebih efektif terhadap berbagai permasalahan (Bailin, 1987). Maka dari itu, berpikir kreatif adalah salah satu kompetensi penting yang wajib

dikuasai oleh setiap orang untuk menghadapi berbagai tantangan di masa mendatang.

Indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Torrance dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kelancaran (*fluency*) adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau gagasan relevan dalam waktu singkat.
- 2) Keluwesan (*flexibility*) adalah kemampuan untuk menghasilkan berbagai macam ide yang berbeda dan bervariasi.
- 3) Keaslian (*orisinality*) adalah kecakapan dalam menciptakan ide baru yang unik dan baru pertama kali muncul.
- 4) Elaborasi (*elaboration*) adalah potensi untuk mengembangkan atau menambah ide-ide menjadi sangat rinci dan mendetail (Kim, 2006).

Merujuk pada penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa kata kunci dari kemampuan berpikir kreatif yaitu dapat mengemukakan sebuah ide atau gagasan baru yang unik dan orisinal. Indikator kemampuan berpikir kreatif yang dijelaskan oleh Torrance mencakup 4 indikator, antara lain kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*orisinality*), dan elaborasi (*elaboration*). Indikator-indikator tersebut dapat digunakan sebagai tolak ukur sejauh mana peserta didik telah mengembangkan potensi berpikir kreatif pada dirinya. Pada indikator kelancaran, peserta didik mampu mengungkapkan banyak ide yang relevan. Pada indikator keluwesan, peserta didik didorong untuk menghasilkan berbagai ide yang bervariasi. Pada indikator keaslian, peserta didik akan mampu menciptakan ide baru yang unik. Sedangkan pada indikator elaborasi, peserta didik sudah bisa mengembangkan idenya lebih mendetail. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan berpikir kreatif membuat peserta didik lebih tangguh dalam menghadapi tantangan dan lebih adaptif terhadap peluang masa depan.

Teori berpikir kreatif Torrance diukur melalui Torrance *Tests of Creative Thinking* (TTCT). Terdapat beberapa kelebihan tes ini yang dianalisis dari beberapa penelitian, antara lain:

- 1) Penggunaan Torrance *Tests of Creative Thinking* (TTCT) yang sudah meluas dan banyak digunakan serta banyak dianjurkan terutama dalam bidang pendidikan.

- 2) Telah terbukti TTCT lebih efektif dalam memprediksi prestasi kreatif dibandingkan tes potensi kreatif lainnya, serta menunjukkan korelasi yang lebih tinggi terhadap prestasi kreatif daripada IQ.
- 3) Pengukuran potensi kreatif dari berbagai aspek mencakup *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Hal ini mendukung penilaian secara komprehensif (Kim, 2006)

Wallas menyatakan terdapat empat tahapan dalam berpikir kreatif, yang diuraikan sebagai berikut (Pangestu & Yuniarta, 2019):

- 1) Tahap persiapan, adalah fase awal yang mencakup identifikasi masalah, pengumpulan informasi relevan, dan pengkajian awal terhadap hubungan antara hipotesis dan teori yang ada, tanpa menghasilkan solusi konkret namun menjaga berbagai kemungkinan.
- 2) Tahap inkubasi, merupakan tahap pemberhentian sementara ketika individu menghadapi kebuntuan dalam penyelesaian masalah, namun proses berpikir tetap berlangsung.
- 3) Tahap iluminasi, adalah fase munculnya ide solusi, hasil dari pencarian, analisis, dan sintesis informasi yang sebelumnya terkumpul.
- 4) Tahap verifikasi, bertujuan untuk menguji kebenaran ide atau hipotesis melalui proses penilaian, agar dapat dipastikan ketepatannya.

Selain itu, Rogers (dalam Munandar, 2009) mengungkapkan faktor pendorong yang menyebabkan terjadinya berpikir kreatif seseorang sebagai berikut:

- 1) Keinginan yang berasal dari diri sendiri (motivasi intrinsik).
- 2) Pengaruh yang berasal dari lingkungan sekitar (motivasi ekstrinsik).

Beberapa keuntungan dari berpikir kreatif telah dikemukakan oleh Munandar (dalam Leonard, 2012) sebagai berikut:

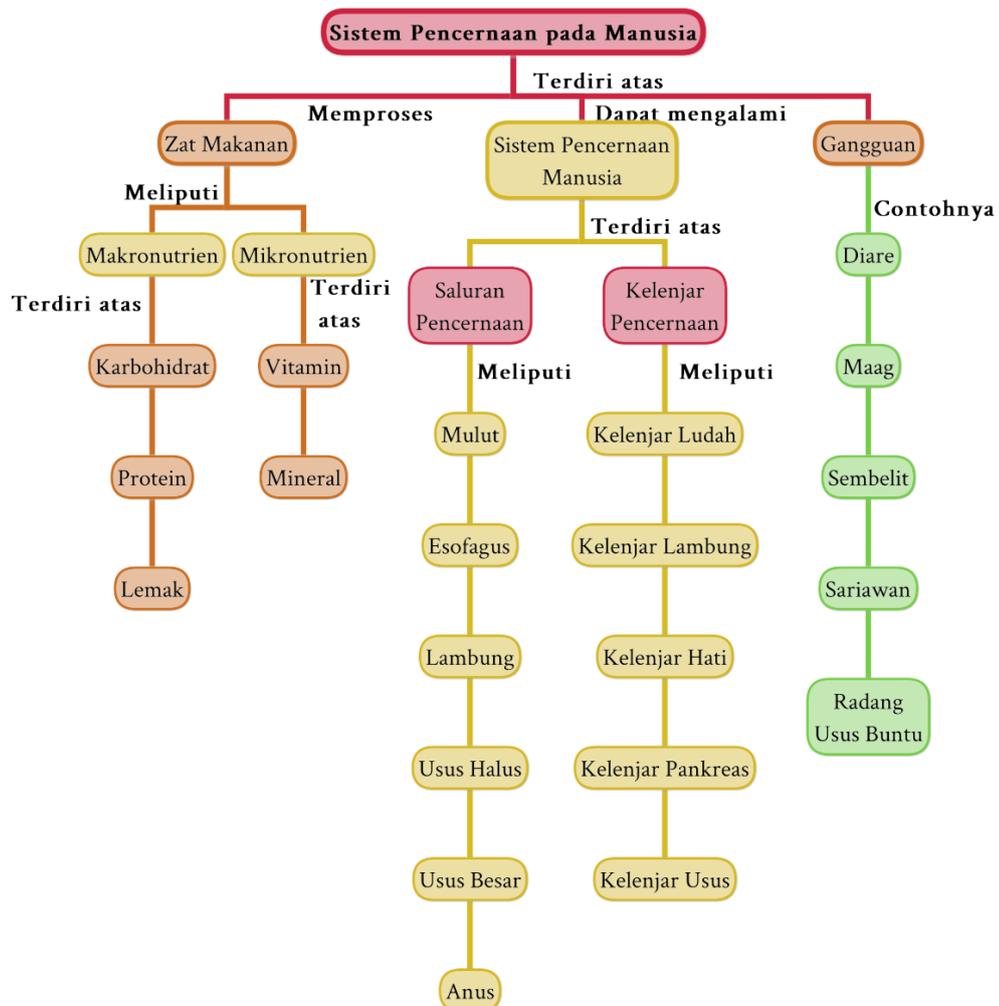
- 1) Kreativitas adalah perwujudan potensi individu yang memberi nilai bagi keberadaannya.
- 2) Sebagai sebuah keterampilan, berpikir kreatif memungkinkan individu mengeksplorasi berbagai alternatif solusi terhadap suatu masalah.
- 3) Melibatkan diri dalam aktivitas kreatif tidak hanya memberikan manfaat fungsional, tetapi juga menghadirkan kepuasan batin bagi individu.

## 4. Sistem Pencernaan

### a. Pengertian Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan merupakan sebuah perjalanan makanan dalam tubuh, mulai dari proses pencernaan, penyerapan energi, hingga pembuangan sisa makanan (Andini, 2022). Selaras dengan Tresnaasih (2020) mendefinisikan sistem pencernaan adalah kumpulan organ dan kelenjar yang saling berkoordinasi untuk memproses makanan, mengubahnya menjadi zat gizi yang bisa diserap oleh tubuh, serta membuang sisa yang tidak dibutuhkan. Jadi, fungsi utama sistem pencernaan yaitu sebagai penerima dan mencerna makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh.

Berikut ini adalah peta konsep mengenai sistem pencernaan pada manusia.



**Gambar 2. 2 Peta Konsep Sistem Pencernaan Manusia**

(Sumber: Dokumentasi pribadi)

## b. Zat Makanan

Secara umum, semua makhluk hidup memerlukan energi yang diperoleh melalui konsumsi makanan. Makanan tersebut kemudian diproses dan dipecah dalam sistem pencernaan. Zat gizi dalam makanan dapat diklasifikasikan berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tubuh, yaitu zat gizi makro dan zat gizi mikro. Tubuh manusia membutuhkan zat gizi makro dalam jumlah yang cukup, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Sebaliknya, tubuh membutuhkan zat gizi mikro dalam jumlah minimal, yaitu vitamin dan mineral (Tresnaasih, 2020).



**Gambar 2. 3 Piramid Makanan**

(Sumber: Li Choo, 2011)

### 1) Zat Makanan Makro

Zat makanan makro terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak, yang akan dijelaskan sebagai berikut.

#### a) Karbohidrat

Karbohidrat adalah pemasok energi pokok yang diperlukan oleh tubuh. Umumnya yang dikonsumsi yaitu karbohidrat berbentuk polisakarida yang tidak dapat diserap langsung oleh tubuh. Oleh karena itu, karbohidrat perlu diuraikan terlebih dahulu menjadi bentuk yang lebih sederhana agar dapat diserap melalui mukosa saluran pencernaan (Wulandari & Kurnianingsih, 2018). Komposisi karbohidrat meliputi unsur karbon, hidrogen, dan oksigen, sedangkan tiga kategori utamanya meliputi monosakarida, disakarida, dan polisakarida (Fitri & Fitriana, 2020).

Bentuk karbohidrat paling dasar adalah monosakarida yang hanya terdiri dari beberapa atom karbon dalam struktur molekulnya. Disakarida merupakan jenis karbohidrat yang mengandung dua unit monosakarida yang dihubungkan melalui ikatan glikosidik antara karbon nomor 1 dan gugus hidroksil (OH) dari unit lainnya. Sedangkan polisakarida adalah karbohidrat dengan molekul besar dan struktur lebih kompleks dibandingkan monosakarida dan oligosakarida (Sastroamidjojo & Hardjono, 2005).



**Gambar 2. 4 Jenis Makanan Karbohidrat**

(Sumber: Nasya, 2024)

Perbedaan jenis-jenis karbohidrat menurut Tresnaasih (2020) terdapat dalam tabel dibawah ini:

**Tabel 2. 1 Peran Jenis Karbohidrat**

Perbedaan	Karbohidrat Sederhana	Karbohidrat Kompleks
Struktur	Monosakarida atau disakarida	Polisakarida
Pencernaan	Cepat	Lambat
Nilai Gizi	Lebih rendah serat, vitamin, mineral	Kaya serat, vitamin, mineral
Contoh Makanan	Permen, biskuit, jus buah	Sayuran, kacang-kacangan, biji-bijian utuh

#### b) Protein

Protein merupakan makromolekul yang tersusun atas 20 jenis asam amino sebagai unit dasar penyusunnya. Protein memiliki berbagai fungsi kompleks dalam proses-proses biologis, antara lain sebagai katalisator (enzim), pengangkut dan penyimpan molekul seperti oksigen, penunjang mekanis, komponen sistem

kekebalan tubuh, penghasil gerakan, pengirim sinyal saraf, serta pengatur pertumbuhan dan perkembangan organisme (Katili, 2009).



**Gambar 2. 5 Jenis Makanan Protein**

(Sumber: Rozikin, 2018)

### c) Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang tidak larut dalam air tetapi dapat larut dalam pelarut non-polar seperti kloroform, eter, dan benzena. Ada dua jenis lemak adalah hewani dan nabati. Lemak hewani berasal dari hewan, seperti sapi, kambing, susu, keju, dan telur, sementara lemak nabati berasal dari tumbuhan, seperti durian, alpukat, dan kacang tanah (Hargono *et al.*, 2008).



**Gambar 2. 6 Jenis Makanan Lemak**

(Sumber: Amelia, 2016)

## 2) Zat Makanan Mikro

Zat makanan mikro terdiri dari vitamin dan mineral, yang akan dijelaskan sebagai berikut.

## a) Vitamin

Tubuh membutuhkan vitamin dalam jumlah kecil, yang merupakan nutrisi penting. Vitamin berperan penting dalam mengatur berbagai fungsi tubuh, mendukung pertumbuhan, serta bertindak sebagai koenzim dalam proses metabolisme. Beberapa jenis vitamin larut dalam lemak, seperti vitamin A, D, E, dan K, sedangkan lainnya larut dalam air, seperti vitamin B dan C (Yusa & Maniam, 2016).

Untuk memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai jenis-jenis vitamin beserta fungsinya, perhatikan tabel di bawah ini (Tresnaasih, 2020).

**Tabel 2. 2 Jenis-jenis Vitamin dan Fungsinya**

Vitamin	Sumber		Fungsi	Kebutuhan Per Hari	Gejala Kekurangan
<b>Larut dalam air</b>					
Vitamin B <sub>1</sub> (tiamin)	Ragi, hati, daging merah, dan biji-bijian		Metabolisme karbohidrat	1,5 mg	Beri-beri, kerusakan jantung, dan kulit lembam
Vitamin B <sub>2</sub> (riboflavin)	Susu, telur, dan sayuran		Metabolisme energi dan pertumbuhan	1,8 mg	Luka pada mulut dan kulit lebam
Vitamin B <sub>3</sub> (niasin)	Daging merah, unggas, dan hati		Metabolisme energy	20 mg	Pelagra, kerusakan kulit kelamin, dan gangguan mental
Vitamin B <sub>6</sub> (piridoksin)	Susu, hati, dan padi		Metabolisme asam amino	2 mg	Anemia, pertumbuhan yang terhambat, dan kejang otot
Vitamin B <sub>12</sub>	Daging, susu, dan telur		Produksi sel darah merah	0,003 mg	Anemia dan gangguan saraf
Asam pantotenat	Hati, daging, telur, dan hampir semua makanan		Metabolisme energy	5–10 mg	Gangguan sistem reproduksi dan hormone
Asam folat	Biji-bijian, telur, dan hati		Koenzim dalam jalur biosintesis	0,4 mg	Anemia, pertumbuhan terhambat, dan pembentukan sel darah putih terhambat
Biotin	Ragi, sayuran, dan telur		Koenzim dalam berbagai metabolisme	Tidak diketahui	Gangguan kulit dan rambut, gangguan saraf, dan gangguan otot
Vitamin C (asam askorbat)	Jeruk, tomat, kentang, dan sayuran		Pembentukan kartilago	45 mg	Kudis dan pendarahan kulit
<b>Larut dalam lemak</b>					
Vitamin A (retinol)	Buah-buahan, sayuran, susu dan hati		Kesehatan kulit dan mata	1 mg	Rabun senja dan gangguan kulit
Vitamin D (kalsiferol)	Susu, minyak ikan, dan telur		Penyerapan kalsium	0,01 mg	Kelainan tulang dan gigi
Vitamin E (tokoferol)	Daging, sayuran, dan biji-bijian		Kesehatan sel darah merah	15 mg	Anemia
Vitamin K	Sayuran hijau		Penggumpalan darah	0,03 mg	Gangguan penggumpalan darah

## c) Mineral

Mineral adalah zat penting yang diperlukan oleh tubuh dan memiliki peran penting dalam menjaga fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ, maupun sistem tubuh secara keseluruhan. Mineral berfungsi sebagai pendukung proses metabolisme tubuh, mengatur keseimbangan cairan, serta menjaga kesehatan secara keseluruhan (Putra & Mardainis, 2017).

Agar lebih dapat dimengerti, berikut merupakan tabel macam-macam mineral beserta fungsinya (Tresnaasih, 2020).

**Tabel 2. 3 Macam-macam Mineral dan Fungsinya**

Mineral	Sumber	Fungsi	Kebutuhan Per Hari	Gejala kekurangan
Kalsium (Ca)	Susu, keju, sayuran hijau, dan polong-polongan	Pertumbuhan tulang, pengumpulan darah, fungsi otot dan saraf	800 mg	Pertumbuhan terhambat, osteoporosis, dan kejang otot
Fosfor (P)	Susu, telur, dan daging	Pertumbuhan tulang dan gigi	800 mg	Gangguan tulang dan gigi
Sulfur (S)	Setiap makanan yang mengandung protein	Pembentukan kartilago dan tendon	Tidak diketahui	Gangguan tulang dan otot
Kalium (K)	Hampir di setiap makanan	Fungsi saraf dan otot	2.500 mg	Otot lemah, gangguan jantung, dan kematian
Klor (Cl)	Garam	Keseimbangan asam-basatubuh, fungsissaraf dan otot, serta keseimbangan airdalam tubuh	2.000 mg	Gangguan usus dan muntah- muntah
Natrium (Na)	Garam	Keseimbangan asam-basatubuh, fungsissaraf dan otot, dan keseimbangan airdalam tubuh	2.500 mg	Lemah, diare, dan kejang otot
Magnesium (Mg)	Sayuran hijau	Kofaktor enzim dan sintesis protein	350 mg	Kejang otot, pertumbuhan terhambat, dan detak jantung tak beraturan
Besi (Fe)	Telur, sayuran, dan Daging	Hemoglobin (Hb)	10 mg	Anemia dan gangguan pada kulit
Fluor (F)	Air minum dan makanan laut	Memperkuat tulang dan gigi	2 mg	Gangguan tulang dan gigi
Seng (Zn)	Hampir di setiap makanan	Kofaktor enzim dan pertumbuhan jaringan	15 mg	Demam dan muntah-muntah
Tembaga (Cu)	Daging	Sintesis hemoglobin	2 mg	Anemia
Mangan (Mn)	Kuning telur dan sayuran hijau	Komponen beberapa enzim	3 mg	Tidak diketahui
Iod (I)	Makanan laut, susu, dan garam	Sintesis hormon tiroid Bagian dari vitamin B <sub>12</sub>	0,14 mg	Gondok
Kobalt (Co)	Daging, hati, dan susu		Tercakup dalam vitamin B <sub>12</sub>	Tidak diketahui

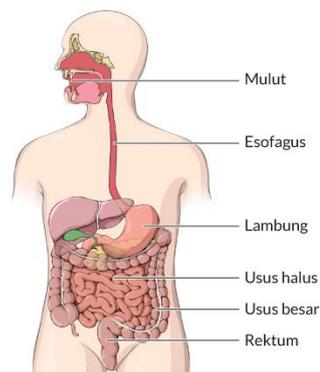
Berikut adalah tabel jenis zat makanan dan fungsinya (Yusa & Maniam, 2016).

**Tabel 2. 4 Jenis-jenis Zat Makanan dan Fungsinya**

Zat Makanan	Fungsi Utama	Sumber Makanan
Karbohidrat	Sumber energi utama bagi tubuh; menyediakan bahan bakar untuk aktivitas sehari-hari, fungsi otak, dan fungsi tubuh lainnya.	Nasi, roti, pasta, kentang, buah-buahan, sayuran, biji-bijian, kacang-kacangan.
Protein	Membangun dan memperbaiki jaringan tubuh; membentuk enzim, hormon, dan antibodi; membantu dalam transportasi zat gizi; dapat digunakan sebagai sumber energi (jika karbohidrat tidak mencukupi).	Daging, ikan, telur, produk susu, kacang-kacangan, biji-bijian, tahu, tempe.
Lemak	Sumber energi cadangan; membantu penyerapan vitamin larut lemak (A, D, E, K); melindungi organ tubuh; menjaga suhu tubuh; membentuk hormon.	Minyak, mentega, alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, ikan berlemak (salmon, tuna), daging.
Vitamin	Berperan dalam berbagai proses metabolisme tubuh; membantu fungsi sistem kekebalan tubuh; menjaga kesehatan kulit, tulang, dan organ tubuh lainnya.	Buah-buahan, sayuran, daging, ikan, telur, produk susu, biji-bijian.
Mineral	Berperan dalam berbagai fungsi tubuh, seperti pembentukan tulang dan gigi, kontraksi otot, fungsi saraf, dan menjaga keseimbangan cairan tubuh.	Buah-buahan, sayuran, daging, ikan, produk susu, kacang-kacangan, biji-bijian.

### c. Saluran Makanan

Saluran pencernaan makanan merupakan sistem yang kompleks dan terdiri atas berbagai organ, yaitu rongga mulut, esofagus (kerongkongan), lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Sistem ini berfungsi memecah makanan menjadi molekul-molekul kecil yang dapat diserap dan didistribusikan ke seluruh tubuh (Patel *et al.*, 2024).



**Gambar 2. 7 Saluran Pencernaan pada Manusia**

(Sumber: Agustin, 2023)

Model visualisasi 3D saluran pencernaan makanan pada manusia dapat dilihat pada link berikut:

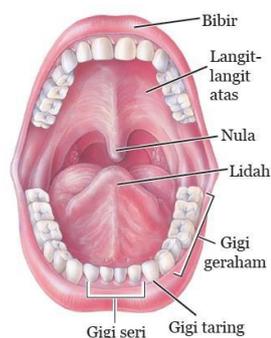
<https://sketchfab.com/3d-models/sistem-pencernaan-manusia-825b20444b6c4609946ea69e65141285>

#### 1) Mulut

Pencernaan makanan diawali dari makanan yang dimasukkan ke dalam mulut. Gigi, lidah, dan kelenjar ludah (saliva) adalah alat pencernaan dalam mulut.

##### a) Gigi

Gigi berperan penting dalam tahap awal pemrosesan makanan, karena gigi berfungsi untuk mengunyah dan memecah makanan menjadi partikel-partikel kecil, yang sangat penting bagi kelanjutan proses pencernaan, termasuk pencernaan fermentatif oleh mikroba (Clauss *et al.*, 2023).

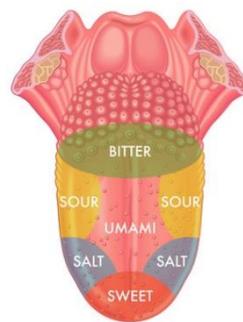


**Gambar 2. 8 Struktur Mulut**

(Sumber: Purwanti, 2022)

## b) Lidah

Lidah memiliki papila mekanis dan gustatori yang berfungsi untuk mengecap rasa dan membantu mengolah makanan. Papila pada lidah, seperti papila vallata, mengandung kuncup pengecap yang berfungsi mendeteksi rasa. Kuncup pengecap ini kemudian mengirimkan sinyal ke otak untuk diproses lebih lanjut sebagai persepsi rasa. Lidah memiliki kegunaan dalam mengaduk makanan dalam rongga mulut serta mendorong makanan menuju faring dalam proses penelanan serta sebagai alat pengecap yang mampu merasakan bermacam rasa meliputi manis, asin, pahit, dan asam (Tresnaasih, 2020).

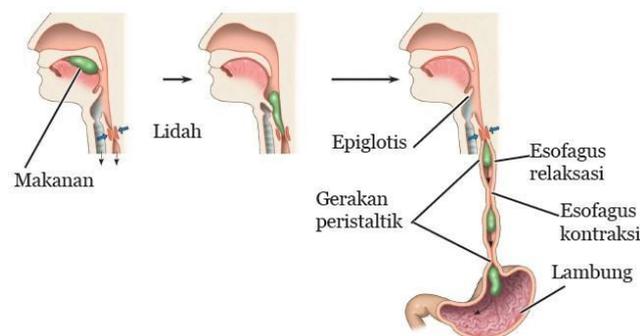


**Gambar 2. 9 Bagian rasa pada Lidah**

(Sumber: Amadeo, 2018)

## 2) Esofagus (Kerongkongan)

Esofagus merupakan bagian dari saluran pencernaan yang menghubungkan faring dengan lambung. Organ ini berperan dalam mengangkut makanan yang ditelan menuju lambung melalui gerakan peristaltik yang dihasilkan oleh lapisan ototnya (Tresnaasih, 2020)..

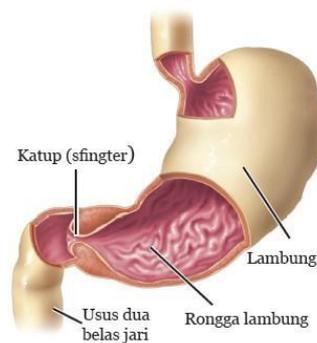


**Gambar 2. 10 Gerak Peristaltik**

(Sumber: Purwanti, 2022)

### 3) Lambung

Lambung yang terletak antara esofagus dan duodenum adalah bagian paling melebar dari saluran pencernaan. Berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan sementara, menjalankan proses pencernaan secara mekanik dan kimiawi, serta mengatur laju aliran makanan yang masuk ke usus halus (Bazira, 2023).

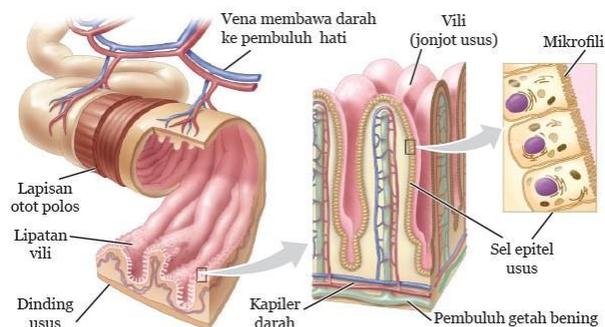


**Gambar 2. 11 Struktur Lambung Manusia**

(Sumber: Purwanti, 2022)

### 4) Usus Halus

Usus halus berfungsi sebagai bagian saluran pencernaan penting yang melakukan pencernaan dan penyerapan nutrisi makro dan mikro. Tiga bagian utama usus halus meliputi duodenum, jejunum, dan ileum yang menjalankan fungsi berbeda. Di dalam usus halus, makanan dipecah oleh enzim menjadi bahan sederhana yang kemudian diserap ke dalam aliran darah melalui dinding usus (Ber *et al.*, 2021).



**Gambar 2. 12 Struktur Usus Halus**

(Sumber: Purwanti, 2022)

### 5) Usus Besar

Usus besar atau kolon adalah bagian penting dari saluran pencernaan yang bertanggung jawab dalam memproses sisa makanan yang tidak tercerna setelah penyerapan nutrisi di usus halus. Usus besar terdiri atas sekum, kolon ascendens, kolon transversum, kolon descendens, dan kolon sigmoid. Fungsi utamanya adalah menyerap air dan elektrolit untuk menghasilkan feses (Yusa & Maniam, 2016)..



**Gambar 2. 13 Struktur Usus Besar**

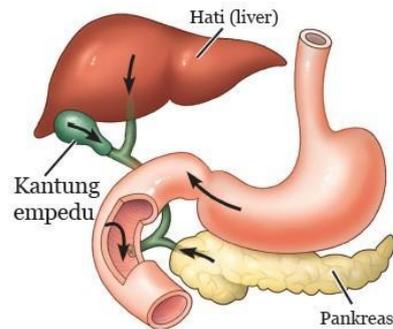
(Sumber: Purwanti, 2022)

### 6) Anus

Anus berfungsi untuk mengeluarkan limbah hasil pencernaan setelah proses penyerapan nutrisi selesai. Terletak di ujung saluran anal sepanjang 3–3,5 cm, anus dikelilingi oleh mukosa dengan pigmentasi yang meningkat di area perianal. Saluran anal dilengkapi dengan sfingter internal dan eksternal yang membentuk cincin anal, ditandai oleh adanya lipatan kulit (Burch & Collins, 2021).

#### **d. Kelenjar Pencernaan**

Kelenjar pencernaan menghasilkan enzim yang memecah zat makanan menjadi komponen yang dapat diserap tubuh (Yusa & Maniam, 2016). Kelenjar pencernaan terdiri dari kelenjar ludah, pankreas, dan hati yang menghasilkan enzim pencernaan.



**Gambar 2. 14 Kelenjar Pencernaan**

(Sumber: Purwanti, 2022)

Video kelenjar pencernaan pada manusia dapat dilihat pada link sebagai berikut:

[https://youtu.be/3slsqOybKGc?si=\\_yewIEcZBDY5j971](https://youtu.be/3slsqOybKGc?si=_yewIEcZBDY5j971)

Terdapat lima kelenjar pencernaan pada manusia antara lain:

1) Kelenjar Ludah

Kelenjar ludah berfungsi untuk proses pencernaan tahap awal di saluran pencernaan atas. Kelenjar ludah menghasilkan amilase saliva untuk memecah pati menjadi maltosa, yang kemudian diubah menjadi glukosa oleh enzim maltase (Purwanti, 2022).

2) Kelenjar Lambung

Kelenjar lambung memiliki peran penting dalam sistem pencernaan manusia, yaitu dalam sekresi enzim yang mendukung proses pencernaan. Sel-sel chief di mukosa fundus lambung menghasilkan enzim lipase lambung yang berfungsi memecah trigliserida rantai menengah dan panjang. Selain itu, lambung juga menghasilkan enzim pepsin yang bertugas memecah protein menjadi peptida (Goto *et al.*, 2003)

3) Kelenjar Hati

Kelenjar hati disebut juga liver, merupakan organ terbesar dalam sistem pencernaan manusia dan memiliki peran vital dalam produksi empedu yang berfungsi untuk mempermudah dalam mencerna absorpsi lemak. Hati menghasilkan enzim yang terlibat dalam sintesis garam empedu dari kolesterol. Selain itu, hati terlibat dalam pengolahan karbohidrat, protein, dan lipid, serta detoksifikasi berbagai zat beracun dalam tubuh (Coleman, 1987).

#### 4) Kelenjar Pankreas

Kelenjar pankreas merupakan organ pencernaan yang berada di rongga perut di dekat lambung dan usus halus. Pankreas berfungsi memproduksi enzim pencernaan yang diantarkan ke usus halus untuk menghidrolisis nutrisi kompleks. Enzim-enzim tersebut meliputi amilase untuk mencerna karbohidrat, tripsin untuk memecah protein, dan lipase untuk menguraikan lemak (Zhang *et al.*, 2022).

#### 5) Kelenjar Usus

Pada manusia, kelenjar usus terdiri dari usus dua belas jari dan usus halus. Di usus dua belas jari, bermuara saluran getah pankreas dan empedu. Empedu diproduksi oleh hati, disimpan di kantung empedu, lalu dialirkan ke usus dua belas jari. Dalam empedu terkandung garam empedu untuk mengemulsikan lemak dan bilirubin, pigmen cokelat hasil pemecahan sel darah merah tua di hati, yang memberi warna pada feses (Tresnaasih, 2020).

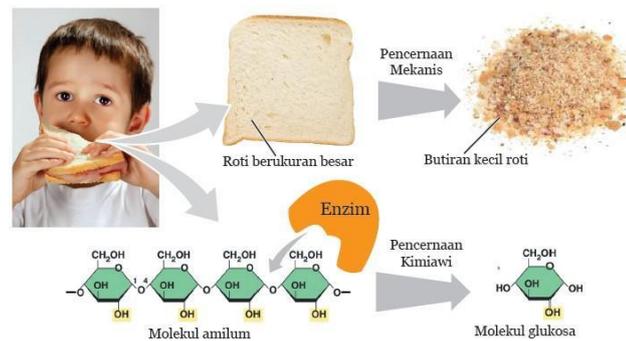
Berikut adalah tabel organ penghasil enzim dan fungsinya (Tresnaasih, 2020).

**Tabel 2. 5 Tabel Organ Penghasil Enzim dan Fungsinya**

No.	Nama Enzim	Dihasilkan Oleh	Organ Tempat Enzim Bekerja	Fungsi
1	Amilase (ptialin)	Kelenjar ludah	Mulut	Amilum → maltose
2	Pepsin	Lambung	Lambung	Protein polipeptida
3	Lipase	Pankreas	Usus halus	Lemak gliserol dan asam lemak
4	Amilase	Pankreas	Usus halus	Amilum maltose
5	Tripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
6	Kemotripsin	Pankreas	Usus halus	Protein polipeptida
7	Karboksipeptidase	Pankreas	Usus halus	Poli-peptida asam amino
8	Laktase	Usus halus	Usus halus	Laktosa glukosa dan galaktosa
9	Sukrase	Usus halus	Usus halus	Sukrosa glukosa dan fruktosa
10	Peptidase	Usus halus	Usus halus	Poli-peptida asam amino
11	Maltase	Usus halus	Usus halus	Maltosa glukosa

#### e. Proses Pencernaan Makanan

Proses pencernaan makanan merupakan urutan mekanisme kompleks yang bertujuan untuk mengubah makanan menjadi nutrisi yang dapat diserap oleh tubuh. Proses pencernaan makanan mencakup dua tahap dimulai dari tahap pencernaan secara mekanis dan dilanjutkan dengan tahap pencernaan secara kimiawi (Wilhelmj, 2011).



**Gambar 2. 15 Perbedaan Mekanisme Pencernaan Mekanis & kimiawi**

(Sumber: Purwanti, 2022)

Video proses pencernaan makanan dapat dilihat pada link sebagai berikut:

<https://youtu.be/1XUcKv0sKQI?si=KiVclQy59sytzfan>

Pencernaan makanan pada manusia dapat dilakukan secara mekanis atau kimiawi.

#### 1) Proses Pencernaan secara Mekanis

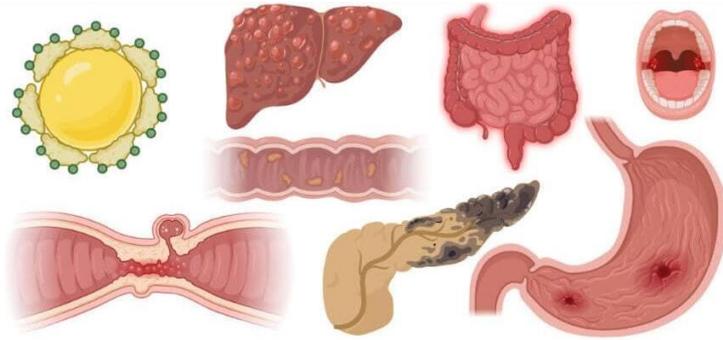
Pencernaan mekanis merupakan proses fisik murni yang tidak mengubah sifat kimia makanan, proses ini membuat makanan menjadi pecahan lebih kecil. Pencernaan secara mekanis melibatkan proses pengunyahan dan gerakan lidah yang membantu memotong makanan menjadi bagian kecil dan mencampurkannya dengan air liur (Tresnaasih, 2020).

#### 2) Proses Pencernaan secara Kimiawi (Enzimatis)

Pencernaan kimiawi merupakan proses pencernaan yang melibatkan zat kimia dalam tubuh seperti enzim, asam, dan garam untuk menguraikan makanan menjadi partikel-partikel halus supaya tubuh mampu menyerapnya (Sari & Bintang, 2022).

### f. Gangguan pada Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan tentunya bisa mengalami gangguan yang disebabkan oleh beberapa faktor. Beberapa contoh gangguan pada sistem pencernaan manusia meliputi diare, maag, gondok, dan sariawan.



**Gambar 2. 16 Gangguan atau Kelainan Sistem Pencernaan**

(Sumber: Ryan, 2020)

Video gangguan sistem pencernaan dapat dilihat pada link sebagai berikut:

<https://youtu.be/UrcFLxc-5YA?feature=shared>

### 1) Gizi Buruk

Gizi buruk merupakan kondisi kekurangan nutrisi yang parah akibat asupan energi dan protein yang rendah dalam jangka waktu yang cukup panjang. Defisiensi gizi tidak hanya menghambat proses tumbuh kembang, tetapi juga membuat anak balita lebih mudah terserang penyakit infeksi dan bahkan bisa berujung pada kematian (Baculu et al., 2015). Contoh dari kekurangan gizi ini meliputi kwashiorkor dan marasmus.

#### a) Kwashiorkor

Kwashiorkor merupakan kondisi kekurangan nutrisi yang parah akibat defisit asupan protein. Perut dan kaki anak mengalami pembengkakan karena penumpukan cairan. Gangguan ini umumnya terjadi pada anak usia antara 1 sampai 3 tahun. Ciri dan gejala lainnya meliputi wajah yang tampak bengkak dan bulat, edema (pembengkakan), atrofi otot, kelopak mata yang turun, serta rambut tipis dan berwarna pirang (Ramadhani et al., 2024).



**Gambar 2. 17 Anak Penderita Kwashiorkor**

(Sumber: Subarkah, 2022)

b) Marasmus

Marasmus merupakan bentuk kekurangan gizi di mana anak-anak mengalami dua tahap kelainan nutrisi berat yang berbeda akibat kurangnya asupan makanan yang memadai. Ciri-ciri dari penderita marasmus mencakup atrofi otot, kurus, kulit kering, dan masa pertumbuhan lambat (Ramadhani et al., 2024).



**Gambar 2. 18 Anak penderita Marasmus**

(Sumber: Masriadi, 2019)

2) Diare

Diare merupakan infeksi mikroorganisme pada usus besar yang menyebabkan terganggunya penyerapan cairan pada tinja. Akibatnya, aktivitas usus besar meningkat dan tinja dikeluarkan terlalu cepat. Diare dapat dicegah melalui pemanfaatan probiotik yang terbukti efektif dalam menurunkan kemungkinan diare akibat penggunaan antibiotik (Yusa & Maniam, 2016).

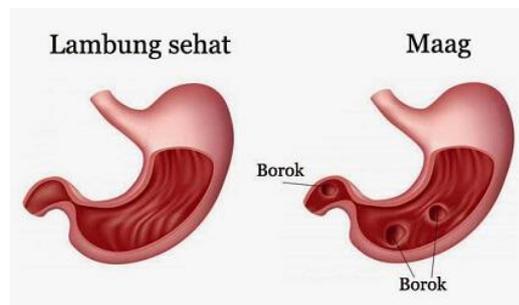


**Gambar 2. 19 Gangguan Diare**

(Sumber: Fahlevi, 2018)

### 3) Maag

Maag merupakan gangguan yang ditandai oleh adanya luka terbuka pada dinding dalam lambung serta bagian atas usus halus. Faktor utama pemicu penyakit maag adalah infeksi bakteri *Helicobacter pylori* serta mengonsumsi obat anti radang yaitu antiinflamasi nonsteroid (NSAID). Tanda yang paling sering muncul pada penyakit maag adalah rasa sakit di area perut (Umaru et al., 2023).

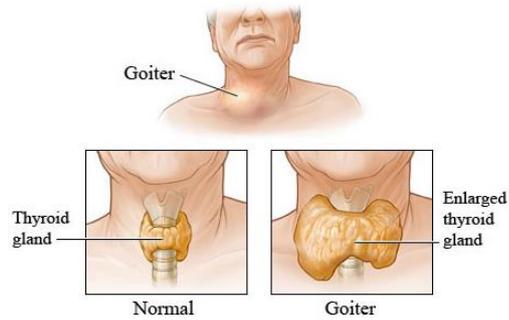


**Gambar 2. 20 Gangguan Maag**

(Sumber: Medisata, 2025)

### 4) Gondok

Gondok merupakan kondisi pembesaran kelenjar tiroid yang lazim dijumpai dalam praktik medis, dan sering berkaitan dengan kekurangan yodium, peningkatan hormon perangsang tiroid (TSH), paparan zat goitrogenik alami, kebiasaan merokok, serta defisiensi selenium dan zat besi (Dardjito & Rahardjo, 2010).



**Gambar 2. 21 Gangguan Gondok**

(Sumber: Fitri, 2016)

#### 5) Sariawan

Sariawan merupakan gangguan paling sering terjadi pada lapisan mukosa mulut, yang ditandai dengan luka ulseratif yang terasa nyeri dan muncul berulang tanpa disertai penyakit sistemik. Beberapa kondisi yang mirip dengan sariawan antara lain cedera akibat trauma, penyakit autoimun, infeksi virus, serta kanker mulut (Rivera, 2019).



**Gambar 2. 22 Gangguan Sariawan**

(Sumber: Dental.id, 2024)

## B. Hasil Penelitian Terdahulu

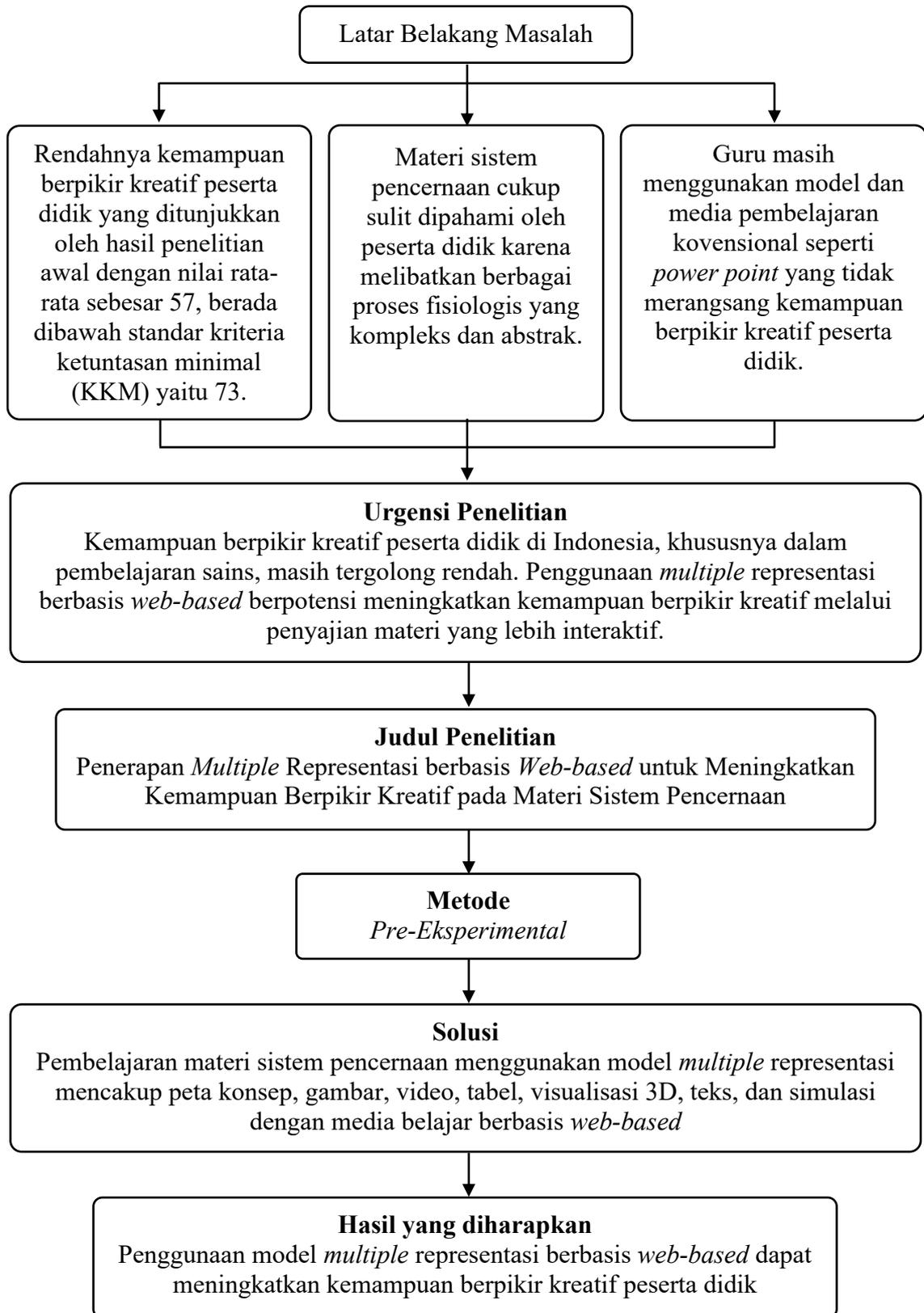
Tabel 2. 6 Hasil penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Charolin Aprilia, Evita Agraeni, dan Nazarudin (2023)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web (Glideapps) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Siswa Kelas VIII SMP Negeri 11 Kota Jambi	SMP Negeri 11 Kota Jambi	Model penelitian pengembangan Dick & Carey dengan desain penelitian <i>one-shot case study</i> .	Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan nilai rata-rata 0,8728 yang menunjukkan tingkat efektivitas menggunakan media pembelajaran berbasis web (glideapps).
2	Erly Intan Safitri, Nukhbatul Bidayati Haka, Supriyadi (2021)	Model Multipel Representasi Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan <i>Self Efficacy</i> Kelas X Mata Pelajaran Biologi	SMAS Al-Azhar 3 Bandar Lampung	Metode penelitian <i>Quasy Experiment</i> dengan desain penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i> .	Terdapat pengaruh dari penerapan model <i>multiple</i> representasi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif, yang ditunjukkan adanya peningkatan berpikir kreatif peserta didik lebih besar pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol.
3	Erga Farisma Putri (2024)	Penerapan <i>Multiple</i> Representasi Mikroskopik berbantuan <i>Smart Apps Creator</i> pada	SMA Pasundan 4 Bandung	Metode penelitian <i>Pre-eksperimental</i> dengan desain penelitian <i>one-</i>	Setelah menerapkan <i>multiple</i> representasi yang didukung oleh <i>Smart Apps Creator</i> , kemampuan berpikir kreatif peserta didik

		Materi Jaringan Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik		<i>group pretest-posttest design.</i>	mengalami peningkatan dengan nilai <i>n-gain</i> sebesar 0.57, yang tergolong dalam kategori sedang.
4	Desmita Ayu Fitriana, Sukirwan, Ria Sudiana (2020)	Pengaruh Model Pembelajaran Multipel Representasi terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP	SMP Negeri 4 Kota Serang	Metode penelitian <i>Quasy Experiment</i> dengan desain penelitian <i>nonequivalent control group design.</i>	Terdapat pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik yang telah diberikan perlakuan model pembelajaran multipel representasi yaitu pada kelas eksperimen mendapatkan hasil yang lebih baik daripada kelas kontrol.
5	Andini Dwi Rachmawati, Baiduri, Moh. Mahfud Effendi (2020)	Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbantuan Web dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif	SMP Negeri 1 Kemlagi	Metode penelitian <i>Pre-eksperimental</i> dengan desain penelitian <i>one-group pretest-posttest design.</i>	Kemampuan berpikir kreatif peserta didik mengalami peningkatan yang signifikan, yang ditunjukkan oleh perbedaan tingkat berpikir kreatif sebelum dan sesudah diberikan perlakuan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis web yang membuktikan bahwa media tersebut efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.

### C. Kerangka Pemikiran

Berikut adalah kerangka pemikiran yang menunjang penelitian ini.



## **D. Asumsi dan Hipotesis**

### **1. Asumsi**

Asumsi yang dijadikan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: model dan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

### **2. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- a)  $H_0$  = Tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang telah diberikan perlakuan penerapan *multiple* representasi berbasis *web-based*.
- b)  $H_a$  = Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang telah diberikan perlakuan penerapan *multiple* representasi berbasis *web-based*.