

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. KAJIAN TEORI

1. Belajar

Tahap perubahan perilaku yang cukup konstan sebagai hasil berinteraksi yang menyertakan pengalaman dan proses psikologis disebut dengan belajar (Khairani, 2017). Sementara Manurung, Halim dan Rosyid (2020) mengatakan bahwa pendidikan ialah proses terjadinya perubahan perilaku yang merupakan respon dari lingkungan belajar untuk mendapatkan keahlian. Pada buku Media Pembelajaran, Nurfadhillah (2021) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan aktivitas pelaksanaan kurikulum pendidikan dengan mempengaruhi siswa untuk memenuhi tujuan pendidikan. Belajar menurut Suarim dan Neviyarni (2021) ialah suatu proses usaha perubahan pada individu melalui pengalaman belajar yang relative menetap dalam tingkah laku untuk mencapai tujuan. Belajar dapat dikatakan sebagai kegiatan dengan proses. Selain berfokus pada pengetahuan kognitif, proses belajar juga melibatkan keterampilan berpikir misalnya dalam pemecahan masalah sebagai penilaian sikap, sehingga belajar dapat dikatakan sebagai proses mengubah perilaku dengan bertambahnya wawasan, kemampuan serta keadaan mental yang didapatkan dengan membutuhkan waktu.

Salah satu indikator penyelesaian masalah dalam pendidikan yaitu kegiatan pembelajaran (Manurun *et al.*, 2020). Pembelajaran merupakan kegiatan belajar-mengajar sebagai komunikasi dengan menyampaikan suatu informasi oleh pemateri kepada siswa menggunakan bantuan suatu media. Suatu metode komunikasi dilaksanakan untuk mengkomunikasikan suatu informasi dan saling bertukar pesan. Menyampaikan sebuah berita atau penjelasan dalam bentuk pemahaman, pengalaman, keterampilan, persepsi serta keahlian (Sanaky & Faizah, 2013). Pembelajaran dapat dikatakan sebagai usaha perubahan yang dilakukan oleh seseorang dan didukung oleh orang yang ahli dalam bidangnya untuk memenuhi tujuan baik dalam faktor ilmu pengetahuan maupun aktivitas sosial

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat pembawa informasi diawali oleh sumber menuju penerima bersifat sistematis dan inovatif yang bertujuan untuk mencapai tujuan (Daryanto, 2010; Khotimah, 2021). Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, untuk mendapatkan perhatian, pikiran, minat, dan perasaan siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ukhtifillah (2021) berpendapat bahwa media merupakan berbagai jenis komponen pada ruang lingkup siswa sebagai sarana penyampaian pesan yang menarik minat dan membangkitkan semangat belajar siswa terkait pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran ialah alat untuk membantu proses pembelajaran serta memperjelas makna pesan berupa materi ajar dengan terencana kepada siswa sehingga kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan lancar.

a. Pengelompokan Media Pembelajaran

Purba *et al.*, (2020) mengklasifikasikan media pembelajaran menjadi tiga kategori, yaitu:

- 1) Menurut sifat: media audio, visual dan audiovisual
- 2) Menurut jarak jangkauan: daya jangkau luas (radio dan televisi), daya liput yang terbatas (film, video dan *film slide*)
- 3) Menurut cara pemakaian: media yang dapat disesuaikan (film, slide & transparansi) dan media yang tidak dapat disesuaikan (gambar, foto, radio dan lukisan).

Menurut Duwila *et al.*, (2019) media pembelajaran diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Media cetak, berupa jurnal, poster, majalah, buku paket, handout.
- 2) Media grafik, berupa peta dan diagram.
- 3) Media visual, dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu media visual senyap serta media visual gerak. Media visual senyap memiliki faktor utama berupa simbol, grafik, gambar dan tulisan, sementara media visual gerak memiliki tambahan berupa gerak misalnya *loop film*.
- 4) Media fotografi, berupa foto, slide dan *film slide*.
- 5) Media audio, berupa kaset, radio dan rekaman audio.

- 6) Media audio-visual senyap dan visual gerak. Suara, gambar, garis, dan simbol, misalnya, merupakan komponen audio visual senyap. Media audio visual gerak memiliki unsur yang sempurna misalnya, video pembelajaran, film serta televisi.

b. Manfaat Media pembelajaran

Menurut Hamid *et al.* (2020), media pembelajaran memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1) Sebagai alat bantu dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran
- 2) Meningkatkan minat serta motivasi siswa dengan membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.
- 3) Memberikan pengalaman belajar.
- 4) Membuat hasil belajar yang lebih bermakna
- 5) Mempermudah dalam mengakses materi pembelajaran terutama saat masa pandemi Covid-19 dengan keterbatasan ruang dan waktu.
- 6) Meningkatkan kualitas pembelajaran yang dilakukan.

Maka manfaat media pembelajaran yaitu sebagai alat bantu penyajian materi yang disampaikan oleh guru dan dapat diakses walaupun adanya keterbatasan antara ruang dan waktu sehingga mampu memperlancar dalam peningkatan berpikir pada siswa.

3. Android

Ukhtifillah (2021) berpendapat bahwa "Android merupakan sistem operasi yang merubah perangkat smartphone berfungsi mirip dengan komputer, platform open source yang mengubah ponsel menjadi browser web yang hebat, konsol game, dan asisten pribadi, diperkenalkan oleh *Google* pada tahun 2007 sebagai sistem operasi seluler mutakhir". Android merupakan sistem operasi berbasis *linux* pada telpon pintar (*smarthphone*) serta komputer tablet yang mencakup sistem operasi, perangkat lunak, dan aplikasi (Karman *et al.*, 2019; Prabowo *et al.*, 2021). Pada android tersedia platform terbuka agar pengembang dapat menciptakan aplikasi sendiri (Salbino, 2013). Kelebihan dan kekurangan android menurut Karman *et al.*, (2019) & Prabowo *et al.*, (2021), sebagai berikut:

a. Kelebihan android:

- 1) Mudah di gunakan
- 2) Tampilan yang menarik
- 3) Memiliki konsep open source sehingga mudah untuk dikembangkan
- 4) Beragam pilihan aplikasi yang menarik

b. Kekurangan dari android:

- 1) Update sistem kurang efektif
- 2) Baterai mudah habis
- 3) Sering lambat ketika digunakan

4. Games Edukasi

Game merupakan sebuah kegiatan untuk memecahkan masalah dengan mengasah otak pengasah otak yang dikemas dalam sebuah aktivitas bermain yang tentunya melibatkan pemain serta di dalamnya memiliki aturan yang berlaku untuk menunjang perkembangan pada pola pikir (Ukhtifillah, 2021). Menurut Novaliendry (2013) *games* edukasi digital dibuat sebagai sarana untuk membuat siswa aktif dalam menggali informasi, menambah wawasan dan rencana saat bermain. Ukhtifillah (2021) berpendapat bahwa berdasarkan munculnya cara berpikir baru, game tidak lagi dipandang sebagai hiburan atau kesenangan semata tetapi video game akan memberikan gambaran dunia. Salah satunya dengan memanfaatkan *game* sebagai media edukasi. Hal tersebut selaras dengan pendapat dari Kim *et al.*, (2018) bahwa *games* dapat bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran karena memiliki sifat *fun & playful* sehingga mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Gamifikasi dalam kegiatan pembelajaran merupakan kegiatan dan proses yang menggunakan mekanisme permainan untuk memecahkan masalah dengan materi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran, untuk menciptakan contoh nyata yang mendukung pembelajaran. Rachman, Purwanto dan Nugroho (2019) mengatakan bahwa media pembelajaran berbasis *game edukasi* dapat membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik.

Dalam kegiatan pembelajaran, permainan disebut dengan *game based learning*, hal tersebut digunakan untuk membedakan antara permainan olahraga dengan

permainan yang bertujuan untuk kegiatan pembelajaran. Menurut Kristanto *et al.*, (2022) manfaat penggunaan permainan dalam pembelajaran ialah untuk memotivasi dan menyampaikan materi dengan cara yang menyenangkan, dapat memberikan kesan yang jelas kepada siswa, menambah pengalaman, memberikan wawasan dan pesan kompleks yang dikomunikasikan melalui *game*. Keunggulan media *game* yaitu mampu melatih fisik, mental siswa, kemampuan dalam pengamatan dan sebagainya (Setyaningrum and Waryanto, 2017). Sejalan dengan Ahmadi & Ibda (2018) yang berpendapat bahwa “*games* edukasi memiliki keunggulan dalam beberapa aspek dibandingkan metode lainnya, misalnya memiliki visualisasi nyata berupa animasi yang mampu membantu daya ingat siswa untuk mengingat materi dengan waktu yang lama. *Game education* merupakan kegiatan pembelajaran yang bersifat menyenangkan serta mampu membuat kelas menjadi lebih hidup”. Menurut Sanusi, Septian dan Inayah (2020) media pembelajaran dengan berbantuan *games education* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hamzah (2020) berpendapat *game* memiliki manfaat bagi anak yaitu dapat mengenal teknologi, menjadi latihan bagi anak untuk memecahkan sebuah masalah, memberikan hiburan serta dapat melatih keterampilan. Pembelajaran berbasis *game* dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari berbagai keterampilan seperti berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk membantu mereka mencapai tujuan pembelajaran-nya.

Kriteria *game* edukasi menurut Hurd & Jenuings (2009) yaitu:

- a. Nilai keseluruhan, dari sebuah permainan difokuskan pada desain dan durasi permainan.
- b. Mudah untuk digunakan, mudah untuk digunakan untuk diakses merupakan point penting dalam merancang suatu *game*
- c. Akurasi merupakan bagaimana kesuksesan model serta gambaran dari suatu *game* dengan tahap perencanaan.
- d. Kesesuaian dalam isi serta desain dari permainan yang dapat disesuaikan dengan keperluan pengguna aplikasi.

5. Permainan Tradisional *Oray-orayan*

Permainan tradisional merupakan hasil kreatif dari sejarah maupun budaya suatu daerah yang diwariskan dari generasi sebelumnya dan memiliki nilai kemanusiaan, sosial, kesenangan serta bermanfaat bagi tumbuh kembang siswa (Liswanti, 2021). Manfaat permainan tradisional menurut Nugraheni dan Nugrahanta (2020) yaitu setiap kegiatan dalam permainan anak bermanfaat bagi perkembangannya, berupa manfaat sosial, manfaat kedisiplinan, dan keunggulan karakter. Hal tersebut selaras dengan pendapat Widhisakti (2021) bahwa *game* memiliki pengaruh positif bagi siswa yaitu dapat melatih otak untuk lebih aktif dalam berpikir, melatih refleks berpikir agar lebih cepat dalam merespons sesuatu hal, melatih emosional, melatih berpikir kreatif siswa serta sebagai hiburan dengan aktivitas yang berbeda dalam kegiatan pembelajaran. Purwanti (2022) berpendapat bahwa permainan dalam pembelajaran dapat memotivasi serta mengikutsertakan seluruh siswa dalam kegiatan pembelajaran, melatih kemampuan literasi siswa, media terapi bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam aspek kognitif, serta memperdayakan siswa sebagai produsen multimedia. Beberapa karakteristik dari permainan menurut Kim *et al.*, (2018) yaitu memiliki tujuan yang harus dicapai, memiliki peraturan, bersifat interaktif, memiliki kompetisi dan berada dalam konteks tertentu

Permainan *oray-orayan* yaitu permainan menyerupai *oray* (ular) yang terdapat hampir di seluruh provinsi Jawa Barat. Permainan *oray-orayan* merupakan salah satu jenis permainan kelompok dengan unsur nyanyian dan gerak sehingga tergolong pada permainan yang menyenangkan (Arga *et al.* 2020; S, 2020; Siregar & Hamzuri, 1998). Permainan *oray-orayan* biasa dilakukan di halaman rumah yang luas dan dilakukan oleh peserta sekitar 7 hingga 20 orang. Permainan ini tidak membutuhkan alat bantu hanya memakai syair lagu dalam Bahasa Sunda disebut dengan *kakawihan* (Noviati dan Giwangsa, 2018). Menurut Rusyad (2020) permainan *oray-orayan* merupakan permainan dengan aturan bahwa kepala ular mengap ekornya, yang melambangkan sebuah siklus yang segera memulai kembali setelah berakhir. Dapat disimpulkan bahwa dalam permainan ini, siswa dapat belajar untuk berlatih keterampilan kelompok, solidaritas maupun kerjasama dan dukungan antar anggota. Game *oray-orayan* yang ditampilkan dalam penelitian ini

berbentuk aplikasi pada perangkat android menjadikannya inovasi yang relatif baru dan menarik untuk tampilan game tradisional. Menurut Puspita (2019) dalam permainan *oray-orayan* memiliki nilai-nilai yaitu, dapat membantu dalam pemupukan sifat kebersamaan, sportifitas, kreativitas serta kecintaan terhadap lingkungan sekitar. Aspek yang terdapat dalam permainan *oray-orayan* menurut Novianti dan Giwangsa (2018) yaitu aspek moral, aspek sosio-emosional, aspek kebahasaan, aspek kognitif serta aspek artistik.

6. Berpikir kreatif

Kreatif merupakan kemampuan akan bertindak atau kemampuan untuk membuat. Menurut M. Fadlillah (2014 : 63) Kreatif merupakan keahlian dalam menciptakan komposisi, produk dan pendapat baru berupa kegiatan inovatif atau sintesis pandangan yang bukan berupa rangkuman melainkan pembukaan pola baru dan gabungan data dari pengalaman sebelumnya. Munandar (2014) berpendapat bahwa kreatif ialah upaya membuat suatu hal yang baru atau merupakan hasil berpikir dan dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Kreativitas menurut Steve Padget (2012) merupakan penerapan pengetahuan serta keterampilan yang menggunakan cara baru dengan tujuan menghasilkan sesuatu yang orisinal dan bernilai.

Berpikir kreatif menurut Sanusi *et al.*, (2020) yaitu tindakan untuk menghasilkan ide atau gagasan baru dengan melihat, mengerjakan suatu masalah menggunakan pemikiran dengan berbagai ide, pengalaman serta pengetahuan yang dimiliki. Berpikir kreatif menurut Guntur, Aliyyatunnisa dan Kartono (2020) ialah kemampuan seseorang yang menghasilkan gagasan baru berupa cara untuk menyelesaikan masalah. Berpikir kreatif dapat disebut dengan alat berpikir yang digunakan saat seseorang mengemukakan ide baru. Perlu mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dalam kegiatan pembelajaran supaya siswa memiliki kemampuan dalam menemukan serta menentukan hal-hal baru dalam menghadapi segala masalah, mampu menghasilkan banyak solusi yang memungkinkan untuk suatu masalah (Aulia, 2020). Kemampuan untuk menghasilkan berbagai jenis ide, memanipulasi ide dengan cara yang tidak biasa dan menarik untuk menguraikan

kemungkinan baru yang berpotensi memenuhi tujuan tertentu disebut sebagai berpikir kreatif.

Dalam menyusun tes berpikir kreatif, peneliti dipandu oleh indikator berpikir kreatif siswa, menurut Torrance. Indikator kemampuan berpikir kreatif menurut Torrance (1974) dalam Bulut *et al.*, (2022) yaitu kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi.

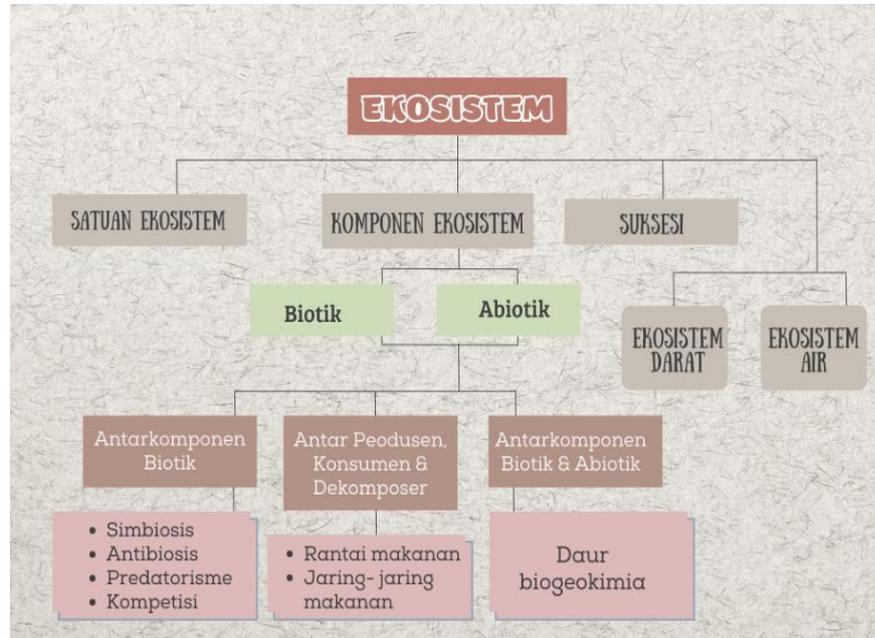
- a. Berpikir lancar (*Fluency*), merupakan kemampuan dalam membangun dan mengemukakan ide, memberi solusi dengan lancar dalam suatu permasalahan.
- b. Berpikir luwes (*Flexibility*), dengan memberikan ide penyelesaian masalah yang beragam, dapat memandang persoalan dari berbagai aspek serta menyajikan persepsi melalui cara berbeda.
- c. Berpikir orisinal (*Originality*), mengacu pada kemampuan untuk menghasilkan ide yang unik, baru dan trendi sebagai solusi dalam permasalahan, membuat kombinasi dari unsur-unsur yang tidak biasa atau berbeda dari sebelumnya.
- d. Berpikir terperinci (*Elaboration*), yaitu kemampuan mengembangkan ide orang lain serta meningkatkan kualitas ide dengan memperinci suatu ide.

7. Aplikasi *Ethno-Edugames*

Ethno-edugames berasal dari kata *ethno*, *education* dan *games*. *Ethno* berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yaitu etnik atau budaya, *education* yang berarti pendidikan dan *games* adalah permainan. Menurut Alwasilah (2022) *Ethnopedagogi* merupakan pengetahuan mengenai etnik atau budaya bangsa sendiri yang diwariskan secara turun temurun. Kurniawan & Survani (2018) berpandangan bahwa *Ethnopedagogi* sebagai metode pendidikan berbasis kearifan lokal dalam segala bidang ilmu serta sebagai sumber keterampilan yang dapat dimanfaatkan sebagai kesejahteraan bagi warga, sehingga *ethno-edugames* merupakan aplikasi media pembelajaran berupa *game* berbasis kuis interaktif yang dipadukan dengan kearifan lokal.

8. Analisis KD 3.10 Ekosistem

Kompetensi dasar 3.10 yaitu “Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut”.

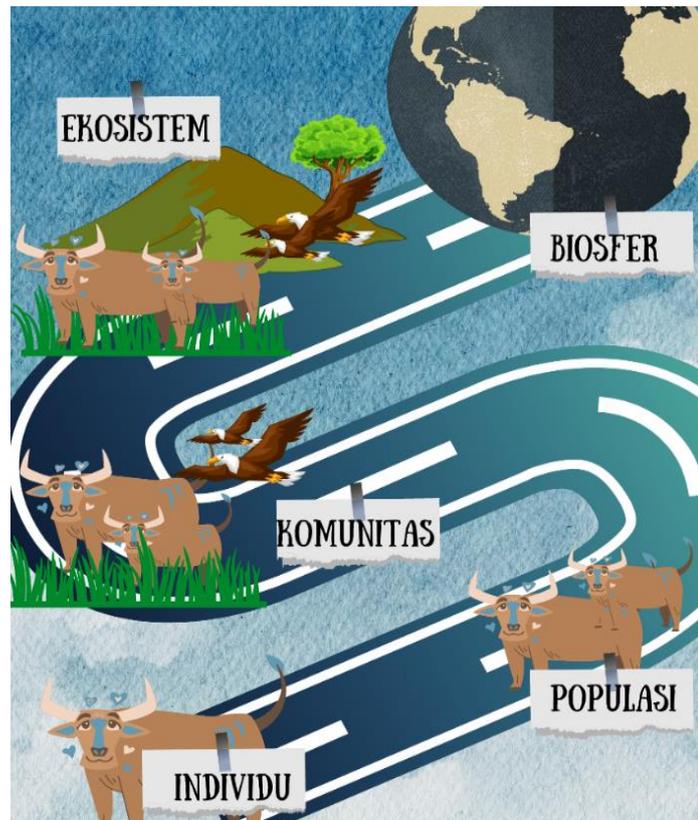


Gambar 2. 1 Ekosistem

a. Definisi ekosistem

Menurut Syamsuri,dkk (2017) “Ekosistem merupakan suatu unit yang dibangun oleh interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan yang menjamin keberlangsungan makhluk hidup yang ada di dalamnya.” Pendapat lain yaitu menurut Huda (2020) “Sebuah ekosistem tidak hanya mencakup komunitas organisme atau faktor biotik, tetapi juga faktor abiotik seperti sinar matahari, batu, tanah, udara serta air”. Ekosistem merupakan ialah unit yang di dalamnya terdapat organisme hidup yang saling berinteraksi dan juga dengan lingkungannya (Syamsuri *et al.*, 2017).

b. Satuan-satuan ekosistem



Gambar 2. 2 Satuan-Satuan Ekosistem

- 1) Individu
Individu merupakan satuan makhluk hidup tunggal.
- 2) Populasi
Kumpulan dari individu yang hidup dalam relung ekologi tertentu pada waktu dan tempat yang sama disebut dengan populasi.
- 3) Komunitas
Kumpulan dari berbagai populasi yang tinggal di suatu daerah disebut sebagai komunitas.
- 4) Ekosistem
Ekosistem ialah komunitas dan lingkungannya di mana mereka berinteraksi dan saling berhubungan.
- 5) Biosfer
Biosfer ialah lapisan bumi yang terdapat kehidupan dapat disebut sebagai kumpulan dari berbagai ekosistem.

c. Komponen ekosistem

1) Biotik (Makhluk hidup)

Klasifikasi komponen biotik berdasarkan fungsinya:

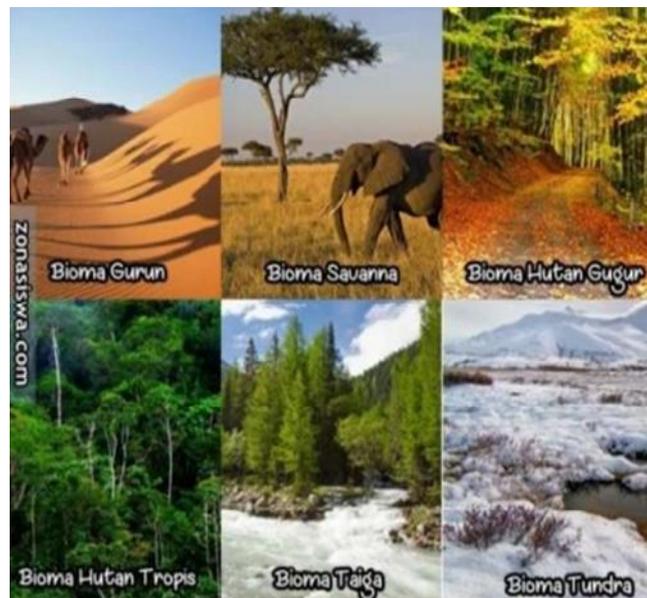
- a) Produsen, merupakan organisme yang mampu memproduksi makanannya sendiri.
- b) Konsumen merupakan organisme pemakan.
- c) Dekomposer disebut sebagai mikroorganisme pengurai, yaitu bakteri dan fungi.
- d) Detritivor merupakan organisme yang membantu menghancurkan sampah organik.

2) Abiotik

- a) Air, merupakan komponen penting penyusun tubuh makhluk hidup. Air bermanfaat dalam pemecah zat makanan dalam sistem pencernaan, air juga dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan untuk habitat bagi hewan air.
- b) Cahaya
Kegiatan fotosintesis dan ekosistem sangat bergantung pada cahaya matahari.
- c) Suhu, berpengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup
- d) Iklim, terbentuk atas interaksi komponen abiotik (kelembapan, suhu, cahaya dan curah hujan) dan iklim dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah.
- e) Udara, udara atmosfer terdiri dari 78% nitrogen, 21% oksigen, 0,3% karbon dioksida, dan gas lainnya.
- f) Topografi, mempengaruhi persebaran makhluk hidup, terlihat dari persebaran tanaman, intensitas cahaya, suhu, dan curah hujan bervariasi dari satu tempat ketempat lain.
- g) Tanah menyediakan nutrisi dan mineral untuk organisme sebagai substrat atau tempat bagi mereka untuk hidup.
- h) Mineral dalam tubuh berfungsi untuk berlangsungnya metabolisme serta menjaga keseimbangan asam basa dalam tubuh.

d. Jenis ekosistem

1) Ekosistem Darat



Gambar 2. 3 Ekosistem Darat

Sumber: (Huda, 2020)

a) Bioma tundra (Kutub)

Tundra merupakan Bioma beriklim kutub. Tundra tidak memiliki pohon, lumut, lumut, dan tumbuhan, dan satu-satunya vegetasi adalah tanaman berbunga kecil.

b) Bioma taiga

Bioma taiga didistribusikan antara daerah subtropis dan tropis Daerah kutub misalnya Kanada, Siberia dan Rusia. Pada bioma taiga terjadi perbedaan suhu antara musimnya cukup panjang, dengan musim panas yang panas dan musim dingin yang dingin. Pertumbuhan tanaman terjadi selama musim panas dan berlangsung antara 3 dan 6 bulan.

c) Bioma hutan hujan tropis

Pada bioma hutan hujan tropis terdapat keanekaragaman spesies tumbuhan dan hewan.

d) Bioma savana (padang rumput)

Bioma padang rumput membentang dari daerah tropis hingga Asia Tengah dan Rusia Selatan yang beriklim sedang. Curah hujan di bioma padang rumput

berkisar antara 25 sampai 50 cm per tahun, dengan curah hujan yang lebih sedikit dan tidak teratur di beberapa daerah padang rumput mencapai hingga 100 cm per tahun.

e) Bioma gurun

Amerika Utara, Australia, Afrika Utara, dan Asia Barat semuanya memiliki bioma gurun. Bioma gurun dibedakan oleh curah hujan yang sangat rendah (sekitar 25 cm/tahun), penguapan air yang lebih cepat dari curah hujan, dan kelembaban yang sangat rendah.

f) Bioma hutan gugur

Bioma hutan gugur di Amerika Serikat memiliki ciri khas dimana daunnya layu pada musim dingin.

2) Ekosistem Air

a) Air tawar

Karakteristik yang terdapat pada ekosistem air tawar terdapat alga yang merupakan jenis tumbuhan yang paling umum, tumbuhan berbiji, dan hampir seluruh filum hewan berada di air tawar.

(1) Danau

Terdapat beberapa jenis danau, yaitu danau litoral, limnetik, profundal zona dan bentik Zona. Danau litoral ialah bagian dari daerah benthal, termasuk daerah dangkal dan masih dapat terpapar sinar matahari. Limnetik merupakan daerah perairan bebas dimana sinar matahari masih dapat menembus dan fotosintesis dapat berlangsung secara optimal, serta konsentrasi oksigen (O_2) lebih tinggi dari konsentrasi karbon dioksida (CO_2). Profundal Zona termasuk ke dalam bagian zona benthal pada bagian perairan dalam sehingga sudah tidak terdapat sinar matahari pada zona ini. Zona Bentik merupakan daerah dasar danau dimana sisa-sisa organisme mati dapat ditemukan.

(2) Sungai

Sungai disebut juga sebagai aliran air yang jernih dan mengalir dari daerah yang lebih tinggi ke yang lebih rendah. Sungai terbagi menjadi tiga bagian yang memiliki ciri dan aktivitasnya masing-masing, yaitu hulu, tengah dan hilir.

b) Air laut

Lautan kaya akan mineral dan memiliki ion Cl⁻ (55%), tetapi kandungan garam pada air laut bervariasi, misalnya pada daerah tropis memiliki kandungan yang cukup tinggi. Zona pada ekosistem laut terbagi menjadi zona interdial, zona neritik, zona pelagik, zona fotik, zona bentik, dan zona afotik.

e. Interaksi antar ekosistem

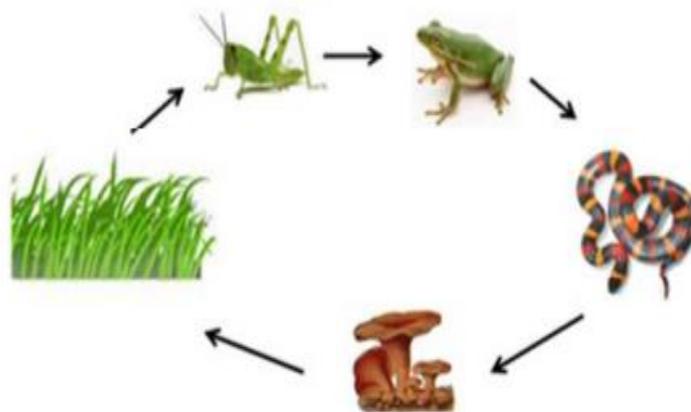
1) Interaksi antara komponen biotik:

- a) Predasi merupakan hubungan predator dan mangsa, dapat disebut sebagai interaksi yang merugikan salah satu pihak.
- b) Kompetensi adalah interaksi yang menyebabkan persaingan pada kedua individu.
- c) Komensalisme merupakan interaksi dengan satu spesies diuntungkan namun spesies lainnya tidak dirugikan.
- d) Mutualisme adalah hubungan yang menguntungkan kedua belah pihak.
- e) Antibiosis, makhluk hidup yang melepaskan zat-zat yang merugikan makhluk hidup lainnya.

2) Interaksi antara Produsen konsumen dan dekomposer:

Serangkaian urutan transfer energi dari satu tingkat trofik ke tingkat trofik berikutnya disebut dengan aliran energi.

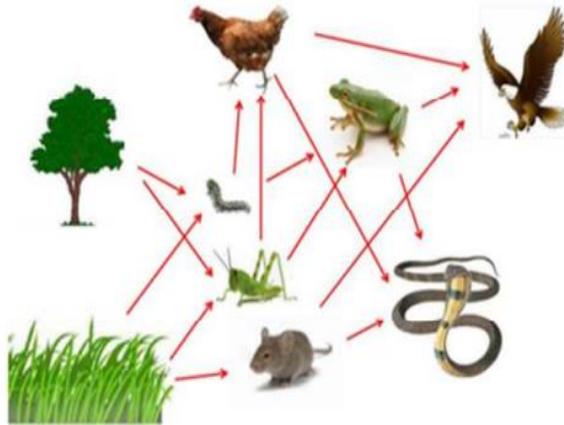
- a) Rantai makanan ialah proses makan dan dimakan-nya organisme.



Gambar 2. 4 Rantai Makanan

Sumber: (Huda, 2020)

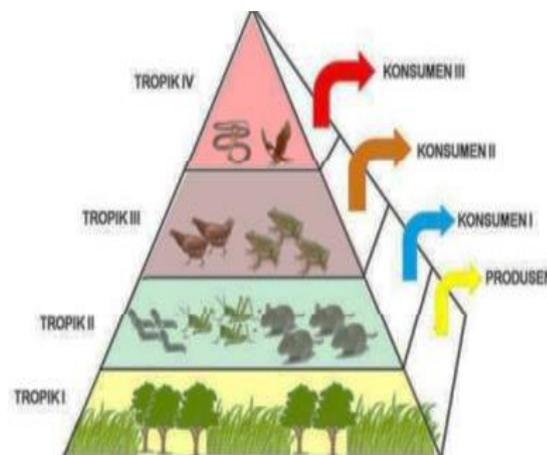
- b) Jaring-jaring makanan disebut sebagai kumpulan dari rantai makanan yang saling menjalin dan kompleks.



Gambar 2. 5 Jaring Jaring Makanan

Sumber: (Huda, 2020)

- c) Tingkat trofik, merupakan tingkatan yang berada dalam rantai makanan, dimana suatu organisme memperoleh energi.
- (1) Tingkat trofik I, produsen contohnya tumbuhan hijau.
 - (2) Tingkat trofik II, hewan herbivora (konsumen primer).
 - (3) Tingkat trofik III, hewan karnivora kecil (konsumen sekunder).
 - (4) Tingkat trofik IV, hewan karnivora besar (konsumen tersier).
 - (5) Tingkat trofik V, perombak atau dekomposer.
- d) Piramida ekologi, menjelaskan hubungan antara satu tingkat trofik dengan tingkat trofik lainnya.

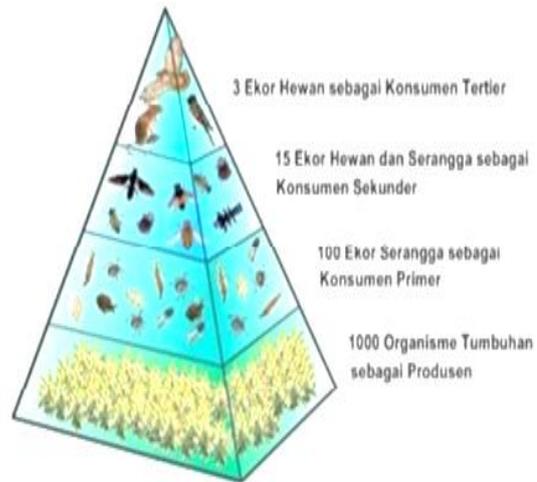


Gambar 2. 6 Piramida Ekologi

Sumber: (Huda, 2020)

(1) Piramida Jumlah

Mengilustrasikan sebagai jumlah individu dalam populasi yang menempati suatu tingkat trofik.



Gambar 2. 7 Piramida Jumlah

Sumber: (Huda, 2020)

(2) Piramida Berat (Biomassa)

Menggambarkan jumlah berat organisme yang menempati suatu tingkat trofik.

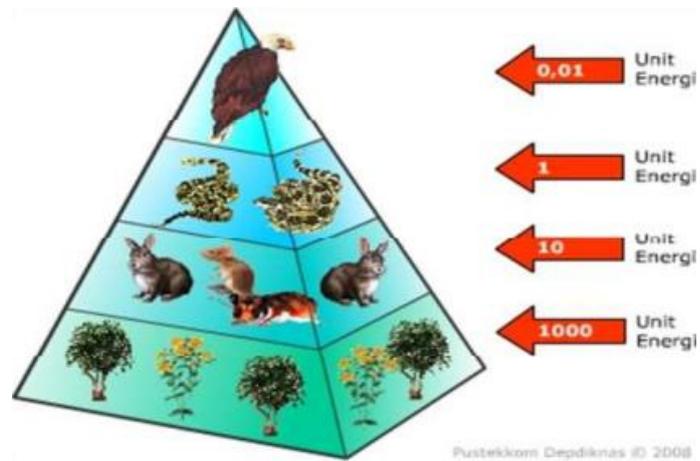


Gambar 2. 8 Piramida Biomassa

Sumber: (Huda, 2020)

(3) Piramida Energi

menggambarkan seberapa banyak energi yang tersimpan dalam makhluk hidup.

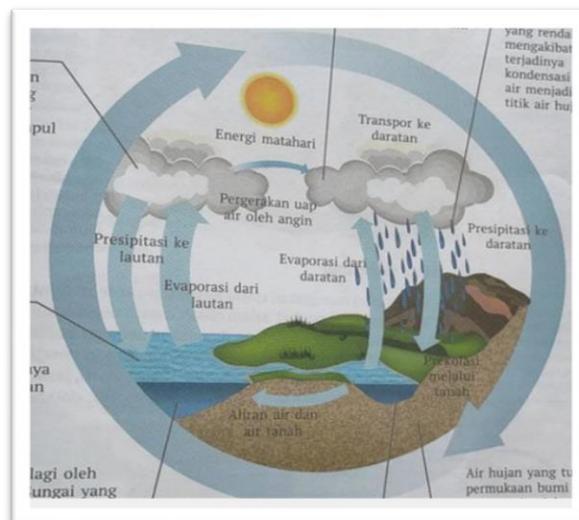


Gambar 2. 9 Piramida Energi

Sumber: (Huda, 2020)

3) Interaksi antar komponen biotik dan abiotik

Siklus biogeokimia merupakan suatu urutan di mana suatu unsur berputar antara komponen abiotik dan biotik sebelum kembali ke komponen abiotik.



Gambar 2. 10 Daur Air

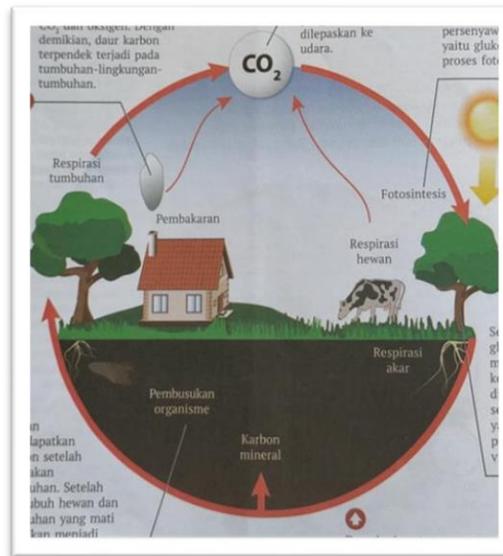
Sumber: (Syamsuri, 2017)

a) Daur Air

(1) Sinar matahari menyebabkan air di sungai, danau, dan laut menguap.

(2) Uap air akan naik ke atmosfer dan mengembun membentuk awan.

- (3) Adanya tiupan angin mengakibatkan awan bergerak lebih dekat ke tanah.
- (4) Karena pengaruh suhu rendah, uap air mengembun menjadi tetesan air hujan.
- (5) Jika hujan, air hujan akan meresap ke dalam tanah, yang sebagian akan bermanfaat bagi kehidupan makhluk hidup di Bumi dan sebagian lagi akan menguap menjadi uap air dan jatuh kembali sebagai air hujan.

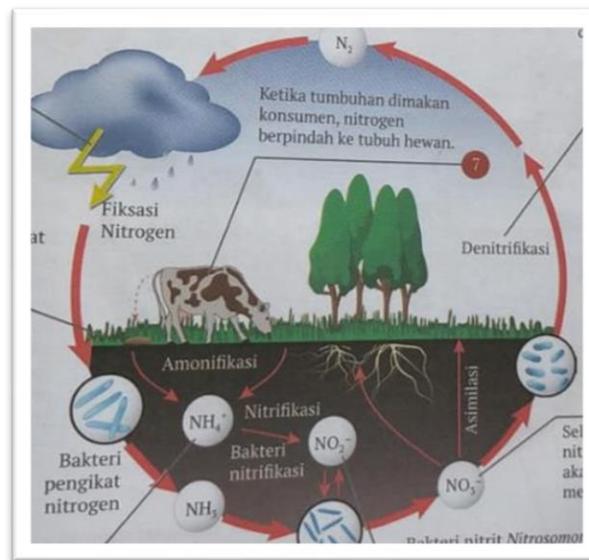


Gambar 2. 11 Daur Karbon & Oksigen

Sumber: (Syamsuri, 2017)

b) Daur Karbon dan Oksigen

- (1) Penyerapan CO₂ oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis dan dijadikan persenyawaan organik yaitu glukosa.
- (2) Glukosa diubah menjadi pati, yang kemudian diubah menjadi senyawa gula lain, lemak, protein, dan vitamin.
- (3) Hewan pemakan tumbuhan akan mendapatkan karbon, dan tubuh hewan dan tumbuhan yang mati akan diurai menjadi karbon dioksida, air, dan mineral oleh pengurai.
- (4) CO₂ dan O₂ diproduksi selama respirasi tanaman (Maka pada tumbuhan-lingkungan-tumbuhan terjadi daur karbon yang terpendek).
- (5) Setelah itu karbon dioksida yang terbentuk akan dilepaskan ke udara



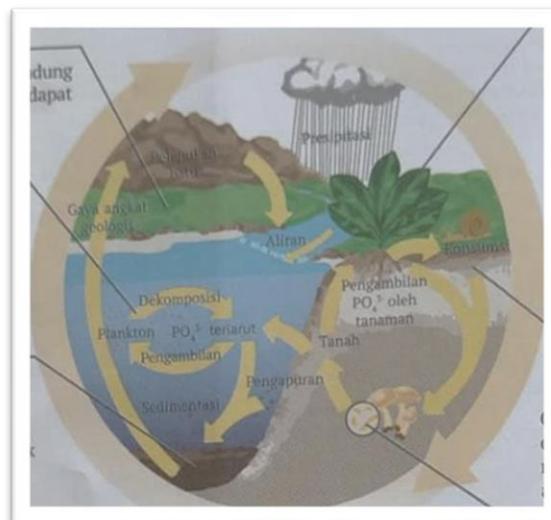
Gambar 2. 12 Daur Nitrogen

Sumber: (Syamsuri, 2017)

c) Daur Nitrogen

Sebagai salah satu bahan dalam pembentuk asam amino yang diperlukan organisme.

- (1) Nitrat terbentuk ketika nitrogen di atmosfer bergabung dengan oksigen.
- (2) Tumbuhan menyerap nitrat dari tanah untuk dijadikan sebagai protein.
- (3) Pengurai akan menguraikan tumbuhan yang sudah mati, bangkai serta urine menjadi amonium dan amonia.
- (4) Terjadi proses nitrifikasi yaitu perubahan amonium menjadi nitrit yang dibantu oleh bakteri nitrit *Nitrosomonas*.
- (5) Nitrit diubah menjadi nitrat oleh bantuan bakteri nitrat *Nitribacter*.
- (6) Terjadi proses denitrifikasi yaitu proses penyerapan kembali nitrat oleh tumbuhan, mengubah nitrat atau nitrit di udara menjadi nitrogen bebas
- (7) Nitrogen akan berpindah ke tubuh konsumen (hewan) melalui tumbuhan yang dimakan.



Gambar 2. 13 Daur Fosfor

Sumber: (Syamsuri, 2017)

d) Daur Fosfor

Fosfor berpengaruh terhadap organisme, misalnya fosfor yang berupa adenosin trifosta (ATP) sebagai bahan bakar (energi) bagi makhluk hidup.

- (1) Terdapat fosfat anorganik di dalam tanah yang dapat diserap tanaman.
- (2) Hewan akan memperoleh fosfor dari tumbuhan.
- (3) Pembusukan feses dan urin hewan, tumbuhan, dan hewan yang mati akan menghasilkan fosfat organik.
- (4) Dengan bantuan bakteri, fosfat organik akan diubah menjadi fosfat anorganik.
- (5) Bagian tanaman yang tenggelam ke dasar sungai atau laut dalam membentuk endapan fosfor dan tidak dapat digunakan kembali.

f. Suksesi

Suksesi ekologi merupakan perubahan pada ekosistem yang terjadi secara teratur.

1) Suksesi Primer

Pembentukan komunitas makhluk hidup yang sebelumnya tidak ada disebut suksesi primer.

2) Suksesi Sekunder

Perubahan yang terjadi akibat adanya gangguan pada habitat misalnya karena adanya kebakaran, banjir maupun gangguan alam lainnya.

B. PENELITIAN TERDAHULU

Berikut beberapa sumber penelitian terdahulu yang digunakan sebagai sumber dan penunjang dilakukannya penelitian dengan menggunakan aplikasi *ethno-edugames*:

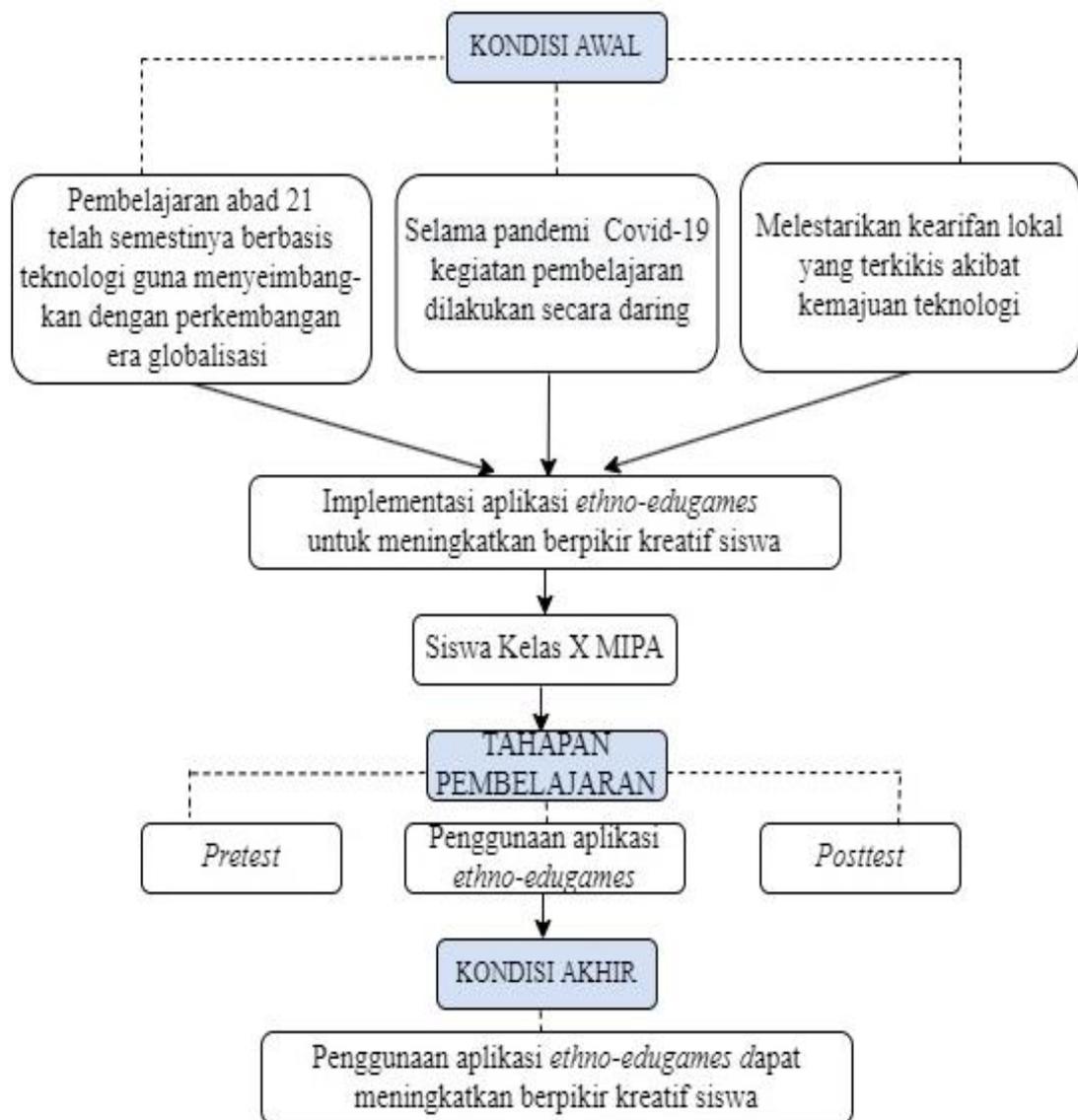
1. Asri Muslim Sanusi, Ari Septian, dan Sarah Inayah pada tahun 2020 melakukan penelitian berjudul “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dengan Menggunakan *Education Game* Berbantuan Android pada Barisan dan Deret” dengan metode *quasi eksperimen*, menggunakan analisis daya *pretest* pada kelas eksperimen 7,52 dan kelas kontrol 6,28 nilai rata rata kelas eksperimen lebih tinggi, kemudian hasil uji normalitas pada kelas eksperimen 0,042 atau dapat dikatakan bahwa data *pretest* berdistribusi tidak normal dan pada kelas kontrol menghasilkan *pretest* berdistribusi normal 0,008, sehingga H_0 di terima dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* diperoleh hasil berpikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama, dilanjutkan dengan analisis indeks gain pada kelas eksperimen 0,6784 dengan standar deviasi 0,12896, kelas kontrol 0,5312 standar deviasi 0,19529 menunjukkan kelas eksperimen yang lebih tinggi, terakhir dilakukan uji statistik dengan uji normalitas data indeks gain (data sampel kelas kontrol tidak berdistribusi normal) dan uji *Mann-Whitney* data indeks gain uji dan hasil akhir menunjukkan bahwa terdapat peningkatan dalam kemampuan berpikir kreatif matematis siswa setelah menggunakan *game* edukasi.
2. Rafa Alifya Kusniawati pada tahun 2021 melakukan penelitian *quasi eksperimental* yang berjudul “Efektivitas Aplikasi *Etno-Edugames* untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa”. Hasil penelitian tersebut dapat meningkatkan berpikir kreatif ditunjukkan pada hasil rata rata n gain pada kelas eksperimen sebesar 64% dan pada kelas kontrol 27% sehingga dapat dikategorikan bahwa aplikasi tersebut cukup efektif untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa. “Uji independent sample *t Test*, sig 0,00 < 0,05 sehingga terdapat perubahan hasil belajar pada kelas eksperimen & kelas kontrol. Hasil angket aplikasi *etno-edugames* di kelas eksperimen 77% indikator daya tarik tampilan aplikasi *etno-edugames* berkategori baik, 78,5% indikator penilaian media termasuk kedalam baik, 79% indikator terhadap aplikasi *etno-edugames*

kategori baik dan 79,5% indikator peningkatan berpikir kreatif siswa masuk ke dalam baik”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *ethno-edugames* baik untuk digunakan.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Miluningtias and Shofiyah (2021) mengambil judul “Penerapan Game Edukasi Terintegrasi Kearifan Lokal Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Daring” merupakan sebuah penelitian kuantitatif dengan *one group pretest-posttest design* dengan menggunakan metode tes untuk mengetahui bagaimana hasil belajar siswa, uji paired sample t-test untuk menganalisis data. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebesar 71.4% siswa kelas eksperimen lulus KKM berkategori baik, 41.4% pada kelas replikasi 1 sehingga memperoleh kategori cukup dan pada kelas replikasi 2 berkategori sangat baik karena memperoleh 78.5%. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai signifikan pada kelas eksperimen sebesar 0.000, kelas replikasi 1 sebesar 0.000 serta kelas replikasi 2 sebesar 0.000 semua menunjukkan bahwa nilai signifikan < taraf signifikan (5%). Penelitian ini menyimpulkan bahwa game edukasi yang terintegrasi dengan kearifan lokal berbasis android dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

C. KERANGKA PEMIKIRAN

Perlunya inovasi media pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran pada masa pandemi *covid-19* yang mampu mengembangkan berpikir kreatif dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dengan mengangkat kearifan lokal dalam penyampaian materi ajar. Maka dengan memanfaatkan perkembangan teknologi pembelajaran dilakukan dengan media aplikasi dan game edukasi sebagai media pembelajaran dipercaya mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif kemudian dengan mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam materi pelajaran sebagai cara dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang dikemas dalam aplikasi *ethno-edugames* diharapkan dengan penggunaan *ethno-edugames* dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa serta melestarikan kearifan lokal.



GAMBAR 2. 14 KERANGKA PEMIKIRAN

D. ASUMSI DAN HIPOTESIS

1. Asumsi

Berdasarkan latar belakang dan kajian penelitian terdahulu yaitu, dengan menggunakan media ajar aplikasi *ethno-edugames oray-orayan* dapat menjadi media untuk meningkatkan berpikir kreatif siswa karena pada proses pembelajarannya, siswa dituntut untuk dapat berperan aktif, memecahkan masalah, mencari solusi dengan beragam cara, mengambil dari beberapa sudut pandang dalam pengoperasian dari aplikasi tersebut.

2. Hipotesis

Ho = Penggunaan *ethno-edugames* tidak dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa.

Ha = Penggunaan *ethno-edugames* dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa.