

## **BAB II**

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

#### **A. KAJIAN TEORI**

##### **1. Efektivitas Pembelajaran**

Efektif, yang berarti berhasil atau segala sesuatu yang dapat dilakukan dengan benar, adalah kata bahasa Inggris. Menurut Deassy dan Endang (2018), pembelajaran yang berusaha membantu siswa memperoleh manfaat dari memperoleh keterampilan dan pengetahuan tertentu adalah bermanfaat. Menurut Pardomunan (2008), jika proses pembelajaran selesai, efektivitas pembelajaran dapat dikatakan berhasil. Ada berbagai elemen yang mempengaruhi efektivitas pembelajaran, termasuk, namun tidak terbatas pada:

- a. Faktor Raw Input** adalah faktor yang dihasilkan oleh siswa, dan setiap siswa memiliki keadaan yang unik, terutama dalam faktor berasal dari murid, dan tiap anak murid memiliki kondisi yang berbeda-beda yaitu dalam :
  - 1) Kondisi Fisiologis
  - 2) Kondisi Psikologis
- b. Faktor Environmental Input** dikenal sebagai faktor masukan lingkungan (Natural Environment dan Social Environment).
- c. Faktor Instrumental Input** meliputi berbagai komponen, antara lain:
  - 1) Kurikulum
  - 2) Program atau Bahan Ajar
  - 3) Sarana dan Fasilitas
  - 4) Guru

Faktor-faktor tersebut dijelaskan sebagai berikut:

##### **a. Faktor dari luar (Eksternal)**

- 1) Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Lingkungan (Lingkungan Alam dan Lingkungan Sosial). Suhu, kelembaban, sesak udara, dan lingkungan alam adalah semua faktor yang perlu dipertimbangkan. Karena anak-anak dapat menciptakan pembelajaran yang baik dan

dapat berkonsentrasi penuh, belajar membutuhkan udara segar. Lingkungan sosial, serta pengaruh orang tua, teman, dan keluarga, dapat mempengaruhi seberapa baik siswa belajar. Peralatan pabrik, jalan yang ramai, dan pasar merupakan faktor yang mempengaruhi pembelajaran dalam lingkungan sosial.

- 2) Faktor instrumental adalah faktor yang dimaksudkan untuk penggunaan dan kehadiran untuk mencapai pembelajaran yang diinginkan. Karakteristik ini digunakan untuk membuat tujuan pembelajaran yang dirancang. Ada dua jenis variabel instrumental: faktor keras (hardware) dan faktor lunak (software). Membangun perangkat pembelajaran, alat praktikum, perpustakaan, dan sebagainya merupakan contoh dari faktor keras (hardware). Kurikulum, materi/program yang akan dipelajari, instruksi belajar, dan aspek lunak lainnya (software).

**b. Faktor dari dalam (Internal)**

- 1) kondisi fisiologis, seperti dalam keadaan sehat, tidak merasa lelah, dan memiliki kesehatan fisik yang baik secara umum. Lebih lanjut, keadaan fisiologis pada anak sangat berpengaruh terhadap proses belajar siswa dan berakibat pada kondisi panca indera mereka, seperti penglihatan dan pendengaran.
- 2) Karakteristik psikologis berikut dapat digunakan untuk menggambarkan bagaimana keadaan psikologis anak di bawah umur mempengaruhi kemampuan mereka untuk belajar dan seberapa baik mereka belajar.
  - a) **Minat**, Secara alami minat siswa dalam proses belajar mengajar memiliki dampak yang signifikan karena siswa yang tidak tertarik tidak akan berhasil.
  - b) **Kecerdasan**, Secara umum orang yang cerdas adalah pembelajar yang lebih baik daripada orang yang kurang cerdas. Alat tertentu juga dapat digunakan untuk menilai kecerdasan..

- c) **Bakat**, Anak berbakat adalah anak yang mampu mencapai prestasi tinggi karena kemampuannya yang luar biasa.
- d) **Motivasi**, Setiap orang memiliki dorongan dalam dirinya yang disebut motivasi, dan rangsangan eksternal juga dapat berfungsi untuk memotivasi orang..
- e) **Kemampuan-kemampuan Kognitif**, Keberhasilan belajar seseorang masih dapat ditentukan oleh kemampuan kognitif dan evaluasi kognitif ini.

## 2. Aplikasi Ethno-Education game

Aplikasi adalah program yang disiapkan yang dapat digunakan untuk memenuhi permintaan dari pengguna. Program ini dibuat untuk menghasilkan hasil yang lebih relevan dan akurat. Aplikasi biasanya merupakan alat yang terintegrasi ke dalam suatu proses dan bekerja secara khusus untuk pengguna. Aplikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah penggunaan rancangan sistem untuk mengolah data dengan menggunakan spesifikasi pemrograman (Adi Widarma, 2018).

Aplikasi penting dalam berbagai industri, termasuk bisnis, medis, dan pendidikan. penggunaan game ethno-edukasi dalam ranah pendidikan. Permainan yang memiliki fokus instruksional disebut permainan edukatif. Anak-anak dapat memperoleh konsep saat bermain game edukatif, yang merupakan jenis media pembelajaran. Tujuannya agar anak tidak merasa terbebani dengan konten yang ditawarkan, dan agar anak merasa seolah-olah sedang bermain game, sehingga materi yang diberikan dalam game tersebut dapat diterima dan dikuasai oleh anak. Permainan edukatif dapat membantu anak dalam meningkatkan kemampuan bahasa, kemampuan berpikir, dan kemampuan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Rohmawati, 2012).

Berikut ini hanya beberapa keuntungan dari *education games*:

- 1) Aplikasi adalah media pembelajaran interaktif yang menyajikan banyak konten pendidikan.
- 2) membangkitkan minat anak terhadap materi pelajaran yang diajarkan,
- 3) Aplikasi ini kompatibel dengan desktop, laptop, dan perangkat seluler.

- 4) Dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang prinsip-prinsip yang diberikan dalam materi pembelajaran melalui aplikasi game yang menarik.
- 5) Proses belajar mengajar menjadi lebih efektif.
- 6) Anak-anak kurang pemalu ketika ingin melakukan sesuatu dan lebih banyak bicara, energik, dan ramah.
- 7) Anak-anak berlatih saling menghormati, keintiman, dan kejujuran..

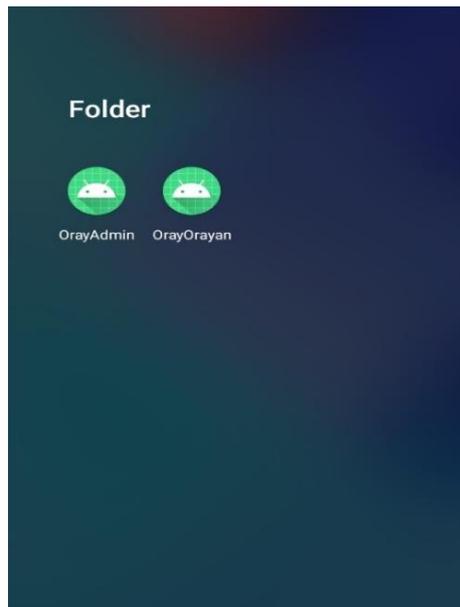
Ada beberapa jenis aplikasi *Education game*, tetapi salah satunya ialah Aplikasi *Ethno-Education game*. Aplikasi *Ethno-Education game* merupakan aplikasi yang bertujuan agar anak memahami dan menangkap materi dengan mudah agar tidak menimbulkan rasa kejenuhan. Dalam *education game* ini terdapat 2 jenis yaitu sebagai berikut : Salah satu dari sekian banyak kategori aplikasi *Education game* adalah Aplikasi *Ethno-Education game*. Aplikasi *Ethno-Education* ini berusaha mencegah anak-anak menjadi bosan dengan membantu mereka memahami dan menyimpan informasi dengan cepat. Game edukasi ini memiliki dua jenis, yaitu sebagai berikut:

- 1) **Video Game**, Istilah "video game" mengacu pada perpindahan dari permainan tradisional ke permainan digital. Hal ini menandakan bahwa teknologi permainan telah meningkat dan lebih banyak tersedia dalam jenis permainan anak-anak. Menurut Barab (2019), video game berusaha untuk menginspirasi anak-anak untuk menikmati bermain mereka sebagai hobi atau yang dikenal sebagai gamer yang terlibat dalam permainan sambil belajar keterampilan kognitif dan sosial. Anak-anak juga bisa belajar sendiri bagaimana memfasilitasi "perwujudan empati".
- 2) **Game-Based Learning**, Menggunakan tujuan pembelajaran sebagai panduan, sebuah permainan yang disebut "pembelajaran berbasis permainan" dibuat. Ini menandakan bahwa konten topik seimbang dengan permainan, dan anak mampu mempertahankan dan menerapkan materi pembelajaran. Ketika datang untuk mengarahkan perkembangan kognitif dan emosional anak-anak

dalam konteks sosial dan budaya, bermain dan belajar adalah sinonim.

Ketika pembelajaran disampaikan melalui permainan dengan cara yang melibatkan lebih dari sekedar mendengarkan ceramah dan menonton film, maka dapat dikatakan pembelajaran tersebut bersifat interaktif. Pendidikan, bagaimanapun, adalah proses yang dilalui seseorang untuk menemukan identitas mereka melalui pengamatan, pembelajaran, dan akhirnya bertindak dan berperilaku dengan cara tertentu. Tidak dapat disangkal bahwa dunia yang kita tinggali saat ini benar-benar digital berkat banyak teknologi yang telah tumbuh dan menjadi semakin umum. Penggunaan teknologi tidak dapat dipisahkan dari anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Tidak selalu dalam proses pembelajaran yang hanya mengandalkan sarana konvensional, seperti suara guru dan alat tulis, media pembelajaran akan terus berkembang dan diiringi dengan kemajuan teknologi dan dunia pendidikan (Ary Yulianti, 2020).

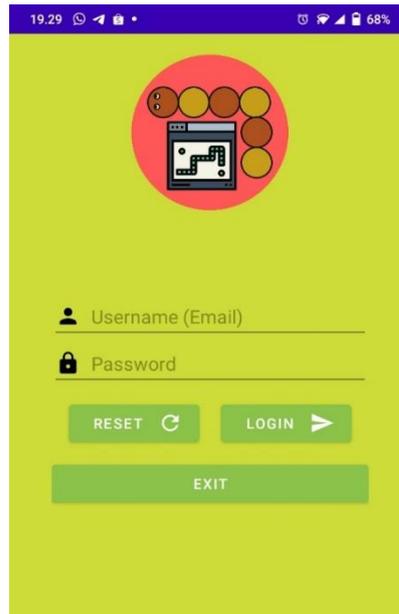
Alat pengembangan aplikasi Android studio dengan bahasa Java dan XML untuk desain layout default, Firebase sebagai database, dan Canva sebagai aset desain adalah teknologi yang digunakan dalam aplikasi *ethno-edugames orray-orayan*. Aplikasi *ethno-edugame oray-orayan* yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di bawah ini :



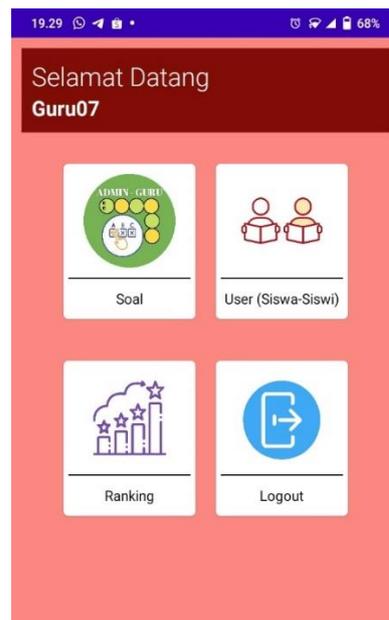
**Gambar 2. 1** Tampilan depan untuk aplikasi Ethno-edugames oray-orayan



**Gambar 2. 2** Tampilan login Guru/Admin



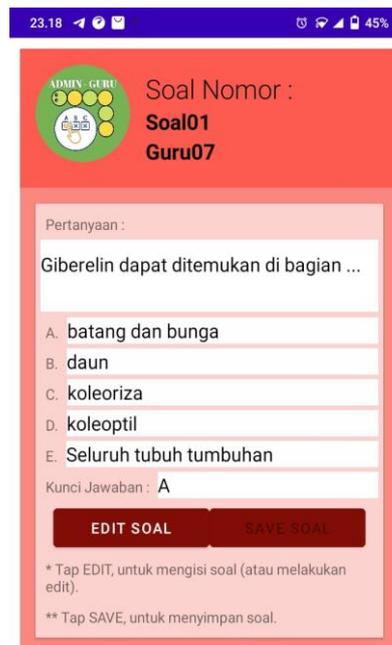
**Gambar 2. 3 Tampilan Aplikasi Ethno-edu games pada siswa**



**Gambar 2. 4 Tampilan beranda aplikasi guru**



**Gambar 2. 5 Tampilan Aplikasi Guru Pada bagian soal**



**Gambar 2. 6 Tampilan memasukan Soal di Aplikasi Ethno-edugames**



**Gambar 2. 7**Tampilan nama-nama siswa dalam aplikasi



**Gambar 2. 8** Tampilan Registrasi email User untuk Siswa



**Gambar 2. 9 Tampilan Hasil siswa di aplikasi guru**



**Gambar 2. 10 Tampilan Daftar Ranking di Aplikasi Guru untuk siswa yang sudah di nilai**



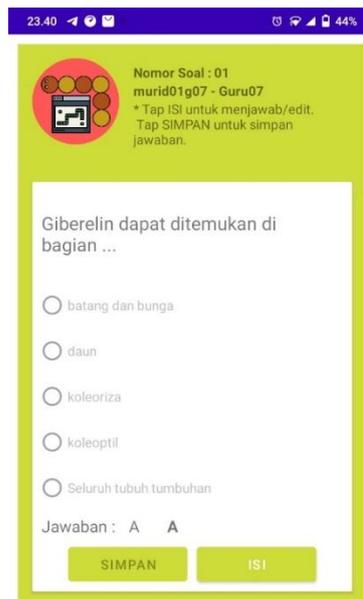
**Gambar 2. 11 Tampilan Beranda User Siswa**



**Gambar 2. 12 Tampilan untuk menggunakan aplikasi di User siswa**



**Gambar 2. 13 Tampilan Memilih Soal untuk di jawab**



**Gambar 2. 14 Tampilan Soal di User Siswa**

### 3. Permainan Oray-Orayan

Permainan yang tergolong tradisional adalah permainan yang diturunkan secara turun temurun. Permainan kuno ini juga memiliki pesan bahwa dapat dimainkan oleh siapa saja, termasuk orang dewasa dan anak-

anak. Permainan tradisional hadir dalam berbagai gaya dan model karena setiap daerah memiliki seperangkat tradisi sendiri yang digunakan untuk membentuk permainannya. Tradisi ini dapat dipengaruhi oleh praktik spiritual atau magis serta konvensi dan kebiasaan regional. Karena teknologi berkembang begitu cepat, anak-anak modern bahkan hampir tidak tahu apa itu game klasik. Akibatnya, banyak pihak harus memperhatikan bagaimana meninjau dan melindungi keberadaan game klasik dengan belajar kembali kepada generasi saat ini dengan menanggapi situasi kontemporer.

Permainan Oray-oray dimainkan oleh 7 orang atau lebih dan melibatkan anak-anak yang bergerak mundur membentuk ular. Game khas dari wilayah Answers adalah game oray-orayan ini. Permainan ini bisa dimainkan pada pagi, siang, atau malam hari dan biasanya dimainkan di halaman atau di lapangan. Tidak hanya malas tetapi para wanita dapat memainkan game ini, yang juga berlangsung selama 15 hingga 30 menit. Dan dalam game ini, tidak ada alat yang digunakan sebaliknya, hanya kata-kata seperti "respons" yang digunakan. Di antara ucapannya adalah sebagai berikut:

- + *Oray-orayan...*
- *oray naon?*
- + *oray bungka...*
- *bungka naon*
- + *bungka laut...*
- *laut naon?*
- + *laut dipa...*
- *dipa naon?*
- + *dipandeuri...kok...kok...kok...*

Ada berbagai macam bentuk kata yang disuarakan tetapi tanpa nyanyian dan ada pula yang disuarakan sambil bernyanyi buatan Koko Kuswara:

- + *Oray-orayan luar leor mapay sawah,*
- *entong ka sawah parena keur sedeng beukah,*

+ *Oray-orayan luar leor mapay kebon,*  
 - *entong ka kebon, di kebon loba nu ngangon,*  
 + *mending ge ka leuwi,*  
 - *di leuwi loba nu mandi,*  
 + *saha nu mandi,*  
 - *anu mandina pandeuri... kok...kok...kok...*



**Gambar 2. 15 Permainan Tradisional Oray-orayan**

**(Sumber : Firman,2019)**

Aturan oray-orayan adalah sebagai berikut:

1. Anak-anak membentuk ular dengan berbaris saling membelakangi, dengan anak tertinggi di depan sebagai kepala ular. sampai ekor dibuat, dan yang lainnya di belakang. Anak-anak biasanya saling mencengkeram bahu atau pinggang di depan mereka saat memainkan permainan ini.
2. Anak yang memainkan ekor menghindari kepala saat garis berjalan agar tidak terjerat kepala ular saat bernyanyi dan merespon. Gerakan kepala ular harus dilakukan oleh anak-anak. Anak-anak membangun kembali tubuh baru dan memainkan permainan lagi jika yang asli rusak..

3. Tubuh ular menjadi lebih pendek jika anak yang bertindak sebagai ekor ditangkap karena anak tersebut kemudian dihilangkan dari permainan. Menyanyi dan membalas terus meskipun fakta bahwa mereka telah tertangkap.

Nama permainannya, Oray-orayan, menunjukkan bahwa permainan ini dibuat dengan meniru ular dan memiliki tujuan tertentu. Namun definisi bahwa permainan ini menyerupai ular tentu tidak lengkap, karena permainan ini hanya meniru bentuk dan gerakan ular, dan esensi dari permainan ini hanya seekor ular yang memakan ekornya, yang juga tidak benar dalam kenyataan. Selain itu, game ini memiliki tujuan dan kelebihan. Nilai-nilai berikut ini terkait dengan permainan oray-orayan ini:

1. Orang Sunda menanamkan keyakinan agama ini pada anak-anak Sunda sejak dini melalui permainan yang dimainkan dengan cara-cara lama atau melalui media yang mempromosikan seni dan budaya. Alhasil, meski waktu berlalu, orang-orang tetap percaya pada nenek moyang mereka.
2. Saling menghormati teman, menahan keinginan sendiri, membantu teman yang membutuhkan, dan tetap bersama saat senang adalah beberapa prinsip moral yang terkandung dalam permainan tradisional oray-oray.
3. Anak-anak dapat melupakan reaksi emosional kegembiraan atau kecemasan mereka karena mereka khawatir tentang hubungan mereka dengan orang lain. Anak akan belajar tentang mematuhi aturan yang ditetapkan bersama ketika dia ditemukan sedang bermain. Anak-anak akan mengikuti aturan dalam kehidupan nyata sehingga dapat diterapkan. Dapat juga memimpin kelompok kecil dan menangani tantangan yang mudah.

#### **4. Penguasaan konsep**

Dahar (2011) mendefinisikan pengertian sebagai proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Dahar (2011) mendefinisikan penguasaan konsep sebagai kemampuan siswa untuk

memahami makna penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan konsep sangat penting dalam proses pembelajaran. Winkel (1991) dan Anderson dalam Rustaman (2005) berpendapat bahwa penguasaan konseptual siswa dapat meningkatkan kemampuan kognitif mereka, membantu dalam menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna. Dengan menggunakan pengetahuan konseptual, instruktur membantu siswa memahami subjek. Konsep pembelajaran sangat penting untuk menghasilkan pendidikan dasar karena konsep menjadi dasar berpikir (Iwan Setia Kurniawan, 2015).

Pemahaman bahwa berpikir kognitif siswa dapat merupakan hasil dari kegiatan proses belajar mengajar dan dapat juga disebut sebagai hasil belajar kognitif dapat juga dipahami sebagai pemahaman siswa terhadap gagasannya. Menurut Sumaya (2004), seseorang dapat dikatakan telah menguasai suatu konsep jika mereka benar-benar memahami apa yang mereka pelajari dan mampu mengartikulasikannya dalam istilah mereka sendiri dengan memanfaatkan pengetahuan yang mereka miliki dengan tetap mempertahankan makna dari konsep tersebut. Keberadaan skema konseptual, menurut Winkel (1991), merupakan keseluruhan kognitif yang menggabungkan semua fitur yang melekat dalam suatu pemahaman. Bloom menyatakan dalam (Rustaman et al., 2005) indikasi yang lebih komprehensif sebagai berikut:

1. Mengingat (C1) , yakni kemampuan menarik kembali informasi yang tersimpan;
2. Memahami (C2) , yakni kemampuan mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki;
3. Mengaplikasikan (C3), yakni kemampuan menggunakan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas;
4. Menganalisis (C4), yakni kemampuan menguraikan suatu permasalahan atau objek ke unsur-unsurnya dan menentukan bagaimana keterkaitan antar unsur-unsur tersebut;
5. Mengevaluasi (C5), yakni kemampuan membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada serta;

6. Membuat (C6), yakni kemampuan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan.

## **5. Analisis KD 3.1 Pertumbuhan dan Perkembangan**

### a. Pengertian pertumbuhan dan perkembangan

Pertumbuhan adalah proses ireversibel (tidak dapat kembali ke bentuk semula) dari perluasan ukuran tubuh seseorang, yang meliputi tinggi badan, berat badan, dan volume tubuh. Protoplasma tumbuhan mengembang sebagai hasil dari perbanyakan dan pertumbuhan sel yang terus menerus. Pembelahan mitosis menyebabkan multiplikasi sel. Penambahan bahan menyebabkan ekspansi sel. Ini terkait dengan konversi air, karbon dioksida, dan garam mineral menjadi bahan hidup. Mekanisme fotosintesis, penyerapan, translokasi, dan metabolisme semua akan terlibat dalam kejadian ini. Misalnya penambahan tinggi tanaman, penambahan bobot badan sapi, pembesaran badan anak-anak menjelang pubertas, dan lain-lain. Pertumbuhan ini memiliki nilai kuantitatif, artinya dapat dikuantifikasi.

Proses menjadi dewasa disebut perkembangan. Selama waktu ini, organ tubuh dapat berubah dalam hal komposisi, fungsi, dan kematangannya. Diferensiasi atau spesialisasi sel merupakan salah satu cara untuk mengkonseptualisasikan proses perkembangan. Merubah biji menjadi kecambah, telur menjadi anak ayam, dan pohon mangga berbunga adalah beberapa contohnya.

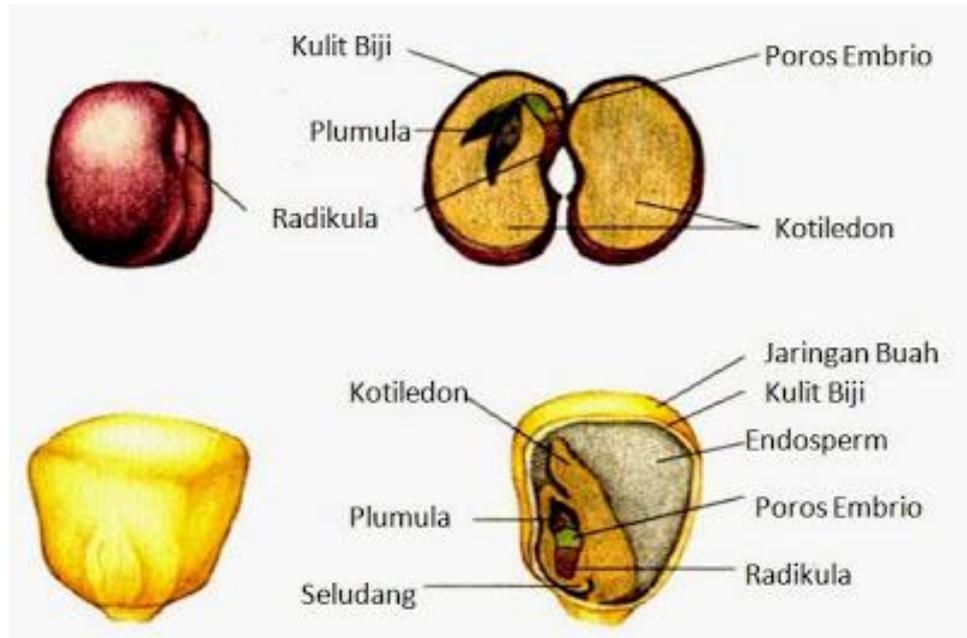
### b. Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan

#### 1. Fase perkecambahan biji

Proses perkecambahan benih, yang dimulai ketika tidak aktif atau tenang, sangat penting untuk perkembangan benih menjadi organisme hidup. Peristiwa fisiologis dan morfologi perkecambahan meliputi, antara lain, sebagai berikut :

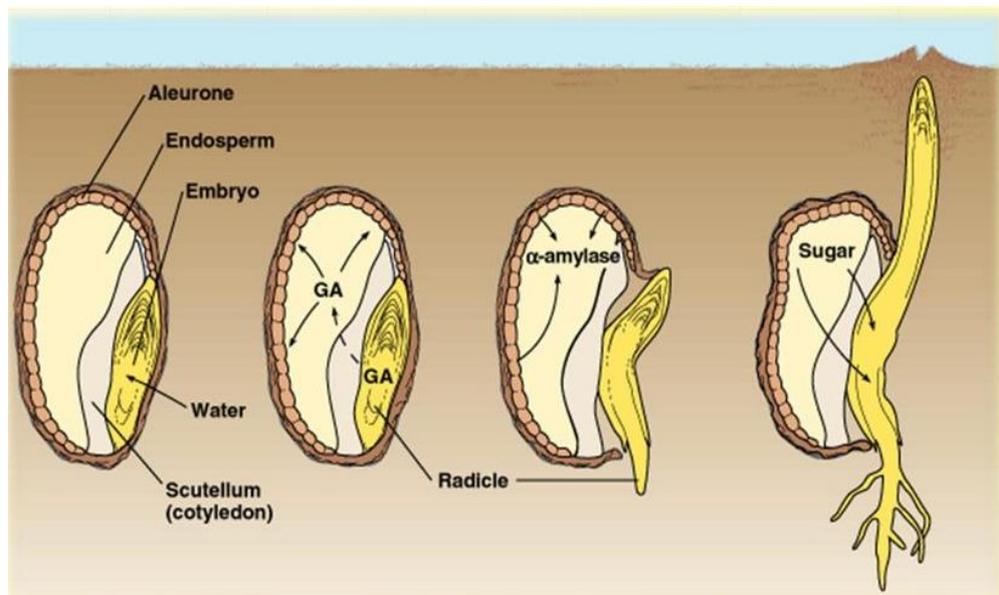
- a) Imbibisi dan absorpsi
- b) Hidrasi jaringan
- c) Absorpsi oksigen

- d) Pengaktifan enzim dan pencernaan
- e) Transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio
- f) Peningkatan respirasi dan simulasi
- g) Munculnya embrio



**Gambar 2. 16 Struktur Biji**

(Sumber :Panji, 2018)



**Gambar 2. 17 mekanisme perkecambahan biji**

(Sumber : Chandra, 2016)

Proses perkecambahan dimulai dengan benih menyerap air sehingga bobotnya akan naik. Proses imbibisi adalah nama lain dari prosedur ini. Biji buncis yang siap berkecambah rata-rata beratnya 1,5 kali berat biji aslinya. Ketika air masuk ke dalam biji, air akan mengaktifkan enzim dan melepaskan tepung, yang merupakan makanan cadangan, ke dalam larutan yang tepat untuk membawa benih ke tahap perkecambahan. Tingkat perkecambahan dapat ditentukan oleh tingkat di mana makanan disiapkan. Meskipun beberapa tanaman membutuhkan kegelapan untuk tumbuh, sebagian besar tanaman yang berkecambah dapat tumbuh dalam cahaya atau dengan sedikit cahaya. Faktor suhu dipengaruhi oleh faktor geografis.

Produksi akar (radikula) mendahului pertumbuhan embrio; pertumbuhan radikula lebih cepat daripada pertumbuhan tunas institusional (plumula). Dalam kebanyakan kasus, radikula ini terbentuk setelah kulit biji pecah. Pertumbuhan plumula (batang masa depan) dan radikula, yang disebut sebagai perkecambahan, terjadi (akar potensial). Berbeda dengan radikula, plumula berkembang ke atas. Variabel internal dan ekstrinsik keduanya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap proses perkecambahan. Bagian fitohormon (etilen dan GA) bermain pada tanaman adalah komponen internal yang diperdebatkan. Air, suhu, gas (ketersediaan oksigen), cahaya, dan bahan kimia asing ( $KNO_3$ , thiourea  $CS(NH_2)_2$ ,  $H_2O_2$ ) adalah contoh variabel eksternal.

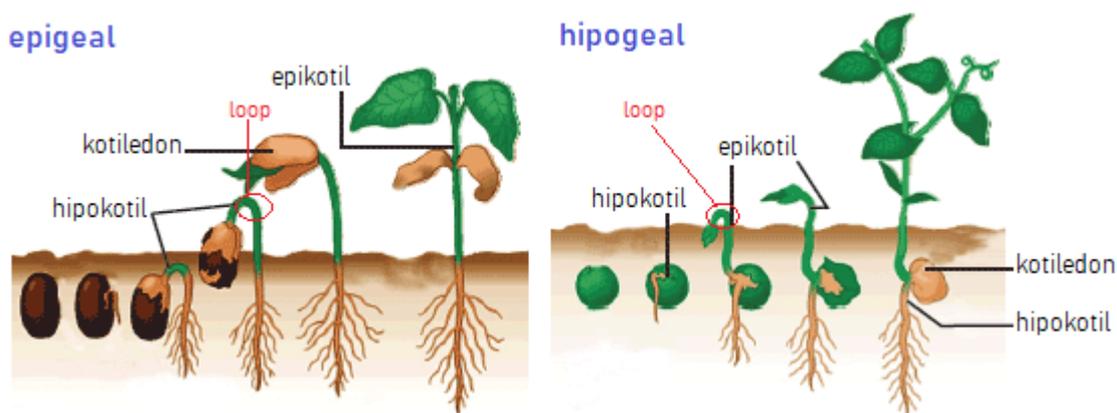
Ada dua jenis perkecambahan yang berbeda tergantung di mana kotiledon berada, khususnya:

a. Perkecambahan Hypogeal

Plumula muncul melalui epidermis dan muncul di atas bumi selama perkecambahan hypogeal, sedangkan benih makanan pada tumbuhan diperoleh dari endosperma. Perkecambahan hipogeal adalah pertumbuhan yang terjadi memanjang dari epikotil. , misalnya Biji kacang kapri (*Pisum Sativum*)

b. Perkecambahan Epigeal

Hipokotil, yang pada akhirnya akan mempengaruhi plumula dan cattyledon, didorong ke permukaan tanah, seperti dalam kasus bunga matahari (*Helianthus annuus*) dan kacang hijau (*Phaseolus radiatus*). Kotiledon yang terkena sinar matahari menghasilkan klorofil dan dapat melakukan fotosintesis selama perkecambahan epigeal ini, meskipun suplai makanan diperoleh dari endosperma terlebih dahulu. Dengan tidak adanya daun yang sebenarnya, kotiledon hanya berfungsi sebagai daun tempat fotosintesis berlangsung.



**Gambar 2. 18 perbedaan epigeal dan hipogeal**

( Sumber :Kelas Pintar, 2020)

## 2. Fase pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan

Ada dua tahap perkembangan dan pertumbuhan tanaman, yaitu sebagai berikut:

### a. Fase vegetatif

Fase vegetatif ditandai dengan terbentuknya akar, daun, dan batang baru. Tiga proses tubuh tumbuhan yang penting terlibat dalam fase ini, khususnya:

- a) Pembelahan sel Prosedur ini, yang memerlukan asupan karbohidrat yang signifikan, berhubungan dengan proses pembuatan sel-sel baru. Akibatnya, laju pembelahan sel dalam pasokan karbohidrat yang cukup.

- b) Pemanjangan sel, yaitu proses pembesaran sel yang baru dibuat, merupakan kelanjutan dari pembelahan sel. Prosedur ini memerlukan adanya gula yang cukup, hormon yang membantu meregangkan dinding sel, dan jumlah air yang dapat diterima.
  - c) Tahap awal diferensiasi sel biasa disebut sebagai proses pembuatan jaringan. Ini terjadi selama pembentukan jaringan primer. Dengan demikian, fase vegetatif tumbuhan merupakan masa pertumbuhan primer dan sekunder.
- b. Fase Reproduksi

Pertumbuhan dan perkembangan kuncup bunga, pembungaan buah, dan biji terjadi selama masa reproduksi. Tahap ini berkaitan dengan prosedur:

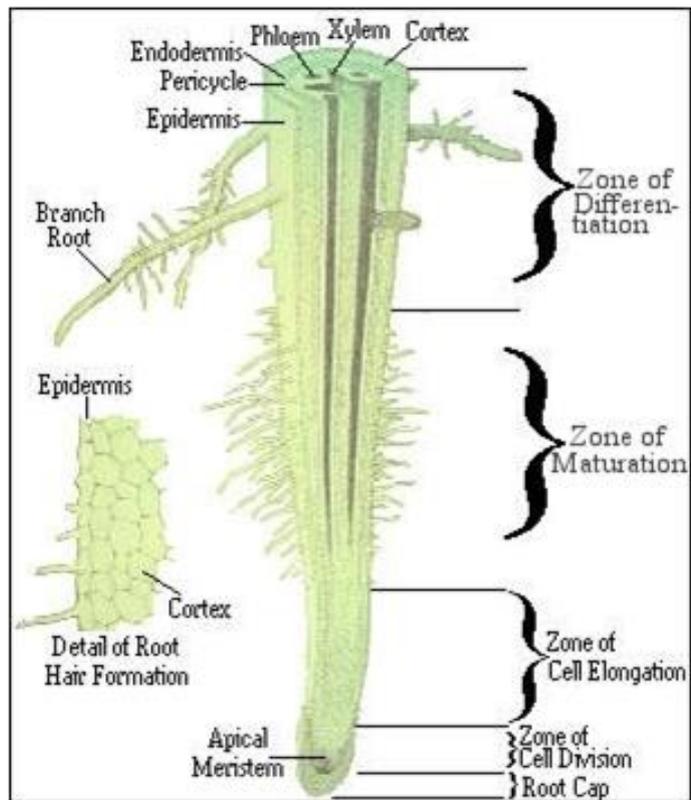
- a) pendewasaan jaringan
- b) penebalan serabut
- c) pembentukan hormon untuk perkembangan kuncup bunga (primordia)
- d) perkembangan kuncup bunga, bunga buah dan biji
- e) pembentukan koloid-koloid hidrofilik

Perkecambahan biji mengawali pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Setelah itu, kecambah tumbuh menjadi tanaman kecil yang indah. Jaringan meristem hadir di wilayah tanaman di mana pertumbuhan terjadi. Jaringan ini terdapat pada ujung batang, ujung akar, dan kambium. Pertumbuhan tanaman dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis:

a. **Pertumbuhan Primer**

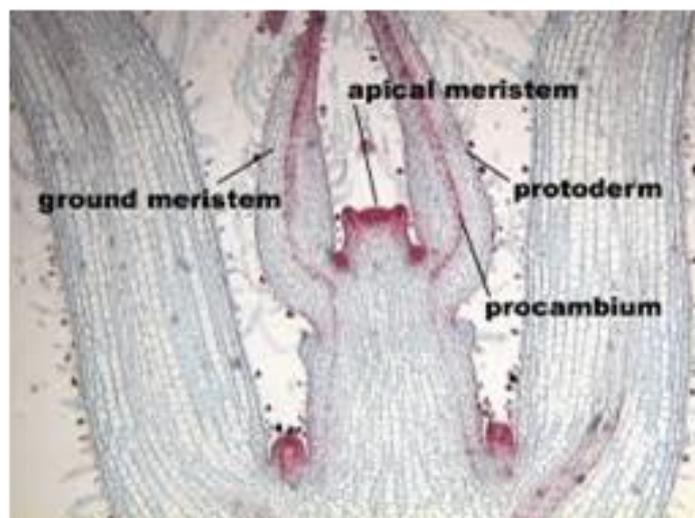
Pertumbuhan utama didefinisikan sebagai pertumbuhan yang disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem primer, juga dikenal sebagai meristem apikal. Karena perluasan ini, akar dapat terjalin dengan tanah dan pucuk, meningkatkan paparan sinar matahari dan karbon dioksida. Meristem primer, protoderm dan prokambium, serta meristem dasar, yang akan berkembang menjadi tiga sistem jaringan, yaitu jaringan dermal, jaringan

pengangkut (vascular), dan jaringan dasar, merupakan hasil pembelahan meristem apikal pada ujung akar dan pucuk.



**Gambar 2. 19 Primordial Akar**

( Sumber : Dunia Tumbuhan dan Hewan, 2011)



**Gambar 2. 20 Primordial Daun**

(Sumber : Rahma, 2013)

Akar akan didorong melalui tanah oleh pertumbuhan primer. Saat akar menyebar ke tanah, tudung akar melindungi meristem yang rapuh. Selain menghasilkan sel-sel meristem primer, meristem apikal di zona pembelahan juga menggantikan sel-sel tudung akar yang akan mengelupas. Pertumbuhan ruas yang agak tua di bawah ujung pucuk menyebabkan pertumbuhan primer pucuk. Pembelahan dan pemanjangan sel pada segmen menghasilkan ekspansi ini.

#### **b. Pertumbuhan sekunder**

Pertumbuhan sekunder disebabkan oleh aktivitas jaringan meristem sekunder. Meristem lateral bertanggung jawab untuk pertumbuhan sekunder. Jaringan meristem sekunder terdapat pada batang tumbuhan dikotil dan gymnospermae, seperti jaringan kambium. Sel kambium mampu membelah. Xilem dan floem masing-masing terbentuk melalui pembelahan dalam dan luar. Ukuran dan diameter tanaman akan tumbuh sebagai hasil dari pertumbuhan ini. Pertumbuhan dapat diukur dengan memeriksa perubahan panjang, lebar, atau luas, serta perubahan volume, massa, atau berat (segar atau kering). Ambillah kemunculan bunga sebagai gambaran perkembangan organ generatif.

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan
  - a. Faktor dalam (internal) mengacu pada semua faktor yang terdapat di dalam tubuh tumbuhan. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh unsur-unsur internal seperti :
    - a) Gen adalah komponen organik yang menyampaikan karakteristik yang terlihat dalam tubuh tanaman. Sifat dan ciri tumbuhan dipengaruhi oleh gen-gen ini. Pengaturan pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur ini.
    - b) Hormon dan fitohormon. Hormon kadang-kadang disebut sebagai fitohormon. Hormon adalah senyawa kimia yang dibuat oleh jaringan tertentu dan mati di jaringan lain, dan dalam jumlah sedikit dapat mempengaruhi perkembangan tanaman. Senyawa pemacu pertumbuhan yang dikenal sebagai fitohormon, sering dikenal

sebagai hormon pertumbuhan atau zat pertumbuhan. Tumbuhan menghasilkan berbagai hormon pertumbuhan.

- 1) Auksin adalah hormon yang dibuat dalam embrio dan ditemukan dalam biji, meristem batang di ujung, dan daun yang belum matang. Auksin merangsang penambahan sel, pembentukan bunga dan buah, serta pengaktifan kambium untuk menghasilkan sel-sel baru.
  - 2) Hormon yang dikenal sebagai sitokinin dibuat di akar dan kemudian ditransfer ke organ lain. mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar, meningkatkan pertumbuhan sel, perkecambahan, dan pembungaan, dan mengurangi penuaan.
  - 3) Meristem batang, meristem akar, daun yang belum matang, dan embrio semuanya melepaskan giberelin, yang merupakan hormon.
  - 4) asam absisat, hormon yang diproduksi di daun, batang, dan buah hijau. Berpartisipasi dalam perontokan daun.
  - 5) ethylene, hormon yang ditemukan pada jaringan buah matang, ruas batang, dan daun tua.
  - 6) Efek asam traumalin pada hormon luka Produksi jaringan tanaman.
  - 7) Kalin, berpengaruh merangsang pembentukan organ akar, organ batang, organ daun, dan organ bunga.
- b. Lingkungan di luar tubuh tumbuhan yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan disebut sebagai faktor luar (eksternal). Berikut ini adalah faktor eksternal yang dimaksud:

1) Tanah (nutrisi)

Makhluk hidup bergantung pada tanah. Ini berlaku untuk semua makhluk hidup di planet ini, bukan hanya tanaman. Dalam konteks ini, tanah diartikan sebagai media tumbuh bagi tanaman. Karena tanah memiliki fungsi mutlak yang menopang kehidupan tanaman, maka tanah memainkan tiga fungsi aktif dalam pertumbuhan tanaman, yaitu sebagai berikut:

- a) Unsur mineral dapat digunakan sebagai media perdagangan atau sebagai stockpile.
- b) Penyediaan air

c) Pertumbuhan dan ereksi tanaman dibantu oleh zat ini.

Mari kita mulai dengan fungsi tanah, yang sangat penting untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Struktur tanah, tekstur, unsur-unsur organik dan anorganik yang termasuk, organisme tanah, air tanah, dan kesuburan tanah adalah semua faktor yang perlu dipertimbangkan ketika mempertimbangkan peran tanah. Drainase dan aerasi (sirkulasi udara) di dalam tanah sangat erat kaitannya dengan struktur dan tekstur tanah. Tujuan ganda oksigen tidak boleh diabaikan. Oksigen tidak hanya berdampak pada pertumbuhan komponen tanaman di atas tanah, tetapi juga pertumbuhan akar di dalam tanah. Pertumbuhan tanaman membutuhkan tanah yang diangin-anginkan dengan baik. Fokus pertama petani dalam pengelolaan tanah mungkin oksigen. Kemampuan tanah gembur untuk mengikat oksigen.

Tanaman mengkonsumsi nutrisi dan garam mineral yang ditemukan di tanah. Tanaman membutuhkan makanan sebagai sumber daya mentah untuk dicerna dalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Ketersediaan pangan sangat erat kaitannya dengan pertumbuhan. Pertumbuhan akan terhambat jika terjadi kekurangan pangan. Petani mengatasi hal ini dengan memupuk tanah dengan dosis pupuk tertentu.

Media tanam pada tanaman hidroponik adalah lapisan nutrisi yang terus menerus daripada tanah. Sebuah media hidroponik adalah sesuatu seperti air. Oleh karena itu, ketepatan dalam menyiapkan pupuk sangat penting dalam penanaman hidroponik. Mayoritas tempat yang mempraktekkan hidroponik memiliki media tanah yang minim.

## 2) Suhu

Suhu memiliki pengaruh yang kuat pada proses fisik dan kimia. Respon biologis pada tanaman akan diatur oleh proses ini. Suhu juga mempengaruhi sejumlah proses pertumbuhan, termasuk respirasi, beberapa reaksi fotosintesis, tanda-tanda kematangan dan

pematangan, dormansi, pembungaan, dan pembuahan. Akibatnya, suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman akan berfluktuasi tergantung pada tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta antar spesies. Tanaman umumnya menderita kerusakan pada suhu ekstrim. Pengerangan dapat disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi karena laju transpirasi lebih cepat daripada laju penyerapan air oleh akar tanaman. Selanjutnya, pentingnya suhu sangat terkait dengan kerja enzim dalam memobilisasi simpanan makanan. Suhu tertentu diperlukan untuk aktivitas enzim. Secara umum, enzim tidak dapat berfungsi pada suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi.

### 3) Cahaya

Banyak respon tanaman dipengaruhi oleh cahaya, termasuk perkecambahan, produksi umbi dan umbi, dan pembungaan. Tumbuhan menanggapi cahaya dengan berbagai cara, termasuk :

- a) fotosintesis, yang lajunya berbanding terbalik dengan jumlah cahaya. Laju fotosintesis akan menurun di bawah kondisi cahaya rendah (misalnya saat mendung). Dan sebaliknya.
- b) Fototropisme; Fototropisme adalah pertumbuhan tanaman ke arah cahaya.
- c) Fotoperiodisme: Berdasarkan panjang siang dan malam, fotoperiodisme mengatur perkembangan tanaman.
- d) Etiolasi: Ketika tanaman tumbuh terlalu lama karena tidak mendapatkan cukup cahaya, kondisi ini dikenal sebagai etiolasi. Tanaman etiolasi biasanya berwarna terang, dengan batang yang lebih lemah atau lebih rapuh.

### 4) Air dan kelembapan

Proses transpirasi pada tumbuhan yang berkaitan dengan penyerapan unsur hara dipengaruhi oleh kelembapan udara. Sementara itu, fungsi air sebagai pelarut hara tanah sangat erat kaitannya. Selain itu, air membantu menjaga suhu tanah tetap stabil.

## b. Pertumbuhan dan Perkembangan pada Manusia

Beberapa faktor, baik internal maupun eksternal, memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan manusia. Faktor eksternal adalah semua sifat atau kemampuan yang dikendalikan individu dalam perkembangannya yang diterima dari lingkungan, sedangkan faktor internal adalah semua sifat atau keterampilan yang dikendalikan seseorang dalam perkembangannya yang berasal dari keturunan (hereditas). Selain kedua unsur tersebut, ada kualitas atau kemampuan lain yang dapat diatur oleh orang dalam perkembangannya dan yang dihasilkan dari interaksi faktor keturunan dan lingkungan.

- 1) **Faktor Internal**, Ciri-ciri, sifat, atau keterampilan yang dimiliki seseorang sejak lahir dan diakui sebagai turunan atau warisan dari orang tuanya secara kolektif disebut sebagai faktor internal, yang sering dikenal sebagai hereditas atau faktor bawaan. Berikut ini adalah unsur-unsur internal yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan individu:
  - a) Ras/Bangsa; Keturunan Indonesia tidak ada pada anak keturunan Amerika, sedangkan untuk keturunan Indonesia berlaku sebaliknya.
  - b) Usia; mengacu pada tahun pertama seseorang setelah lahir, sedangkan masa remaja adalah masa pertumbuhan yang cepat.
  - c) Jenis Kelamin: Sebelum pubertas, anak laki-laki berkembang lebih cepat daripada anak perempuan, tetapi ini kemudian berbalik..
  - d) Genetik; Genetik mengacu pada kualitas bawaan yang ada pada manusia dan pada akhirnya akan berfungsi sebagai karakteristik pembeda mereka. Perkembangan dan pertumbuhan individu dipengaruhi oleh penyakit genetik. Albinisme adalah contoh dari kondisi keturunan. Individu yang memiliki albino albinisme. Kulit, mata, dan warna cemerlang adalah ciri khasnya. Albino dikenal memiliki sifat tersebut. Penyakit ini tidak dapat disembuhkan, meskipun gangguan yang dialami oleh penderita albino dapat diperbaiki dengan pengobatan, seperti alat bantu visual.

e) Pembawaan Psikis; Karakteristik individu yang dapat berubah disebut atribut psikis (keadaan sementara). Ciri psikologis ini meliputi kecerdasan (intelligence), bakat, keceriaan, keberanian, kepengecutan, dan ciri-ciri lainnya. Ini adalah karakteristik bawaan yang cenderung berubah sebagai akibat dari interaksi dengan lingkungan mereka. Kecerdasan dan bakat adalah dua kualitas psikis yang sering dianggap sebagai sifat intrinsik yang permanen. Sementara bakat adalah kemampuan khusus, kecerdasan adalah kemampuan umum atau kecerdasan. Bakat khusus yang dianggap sebagai bakat, seperti dalam seni, ilmu pengetahuan, humaniora, ekonomi, teknik, dan sebagainya. Pada dasarnya, semua kualitas psikis dapat ditempa. Setiap orang dilahirkan dengan berbagai potensi melalui kontak dengan lingkungan, seperti halnya setiap orang dilahirkan dengan potensi baik dan buruk. Signifikansi pergeseran, bagaimanapun, sebenarnya tergantung pada besarnya potensi atau atribut yang dimiliki orang tersebut.

## 2) Faktor Eksternal

Hanya di dalam dirinyalah perkembangan dan pertumbuhan pribadi terjadi. Interaksi dengan lingkungan sebenarnya secara signifikan bertanggung jawab untuk pertumbuhan dan perkembangan. Semua komponen yang terlibat dan berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan individu diwakili oleh lingkungan yang ada disini. Berikut ini adalah contoh pengaruh eksternal yang dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan individu:

- a) Penyakit/Infeksi; Toksoplasma, Rubella, Citomegallo Virus, dan Herpes Simplex disingkat TORCH. Wanita hamil yang tertular virus TORCH dapat melahirkan bayi dengan kelainan lahir seperti katarak, cacat jantung, dan keterbelakangan mental. Pertumbuhan dan perkembangan individu akan terhambat akibatnya.
- b) Gizi; Pertumbuhan dan perkembangan individu akan dipengaruhi oleh asupan makanan yang cukup. Gizi atau nutrisi yang baik diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat.

Ungkapan "4 Sehat 5 Sempurna" pasti masih segar di benak Anda. Artinya, makanan utama yang kita makan adalah makanan pokok yang tinggi karbohidrat, seperti nasi, jagung, gandum, dan umbi-umbian; sampingan yang tinggi protein, seperti telur, ikan, tahu, dan tempe; sayuran yang kaya vitamin dan serat, seperti bayam, brokoli, terong, dan sawi; buah-buahan yang kaya akan vitamin dan mineral; dan susu sebagai makanan tambahan atau penunjang kesehatan tubuh..

- c) Lingkungan; Pertumbuhan dan perkembangan seseorang dipengaruhi oleh lingkungan pengasuhan, hubungan antara anak dengan orang tua, keluarga, dan teman sebaya. Pertumbuhan akan terhambat pada anak-anak yang terus-menerus melankolis dan yang sering mengalami bullying dari teman sebayanya. Demikian pula, masalah kebersihan lingkungan atau bahan kimia tertentu (seperti rokok, merkuri, dll.) berdampak negatif pada pertumbuhan dan perkembangan anak.
- d) Stimulasi; Seorang anak harus distimulasi agar dapat berkembang dengan baik. Bermain dengan mainan, berinteraksi dengan orang lain atau lingkungan, bermain game yang menyenangkan, dan mengembangkan kemandirian adalah beberapa contohnya.
- e) Sosial Ekonomi; Tidak dapat dihindari bahwa kemiskinan dan dampaknya terhadap kerawanan pangan, kurangnya rangsangan, dan lingkungan yang tidak sehat akan menghambat kemampuan seseorang untuk tumbuh dan berkembang.

## **B. HASIL PENELITIAN TERDAHULU**

Hasil penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini, khususnya penelitian yang ditulis oleh Muhammad Rizal Kurniawan dan Listika Yusi Risnani pada tahun 2021, dengan judul “PENGEMBANGAN GAME EDUKASI DIGITAL DAN IMPLEMENTASI PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI MATERI PLANTAE SISWA SMA KELAS X” Mengingat hasil penelitian para ahli media, ahli materi, guru, dan siswa terhadap game edukasi digital “Adventure of Plant” yang menunjukkan nilai

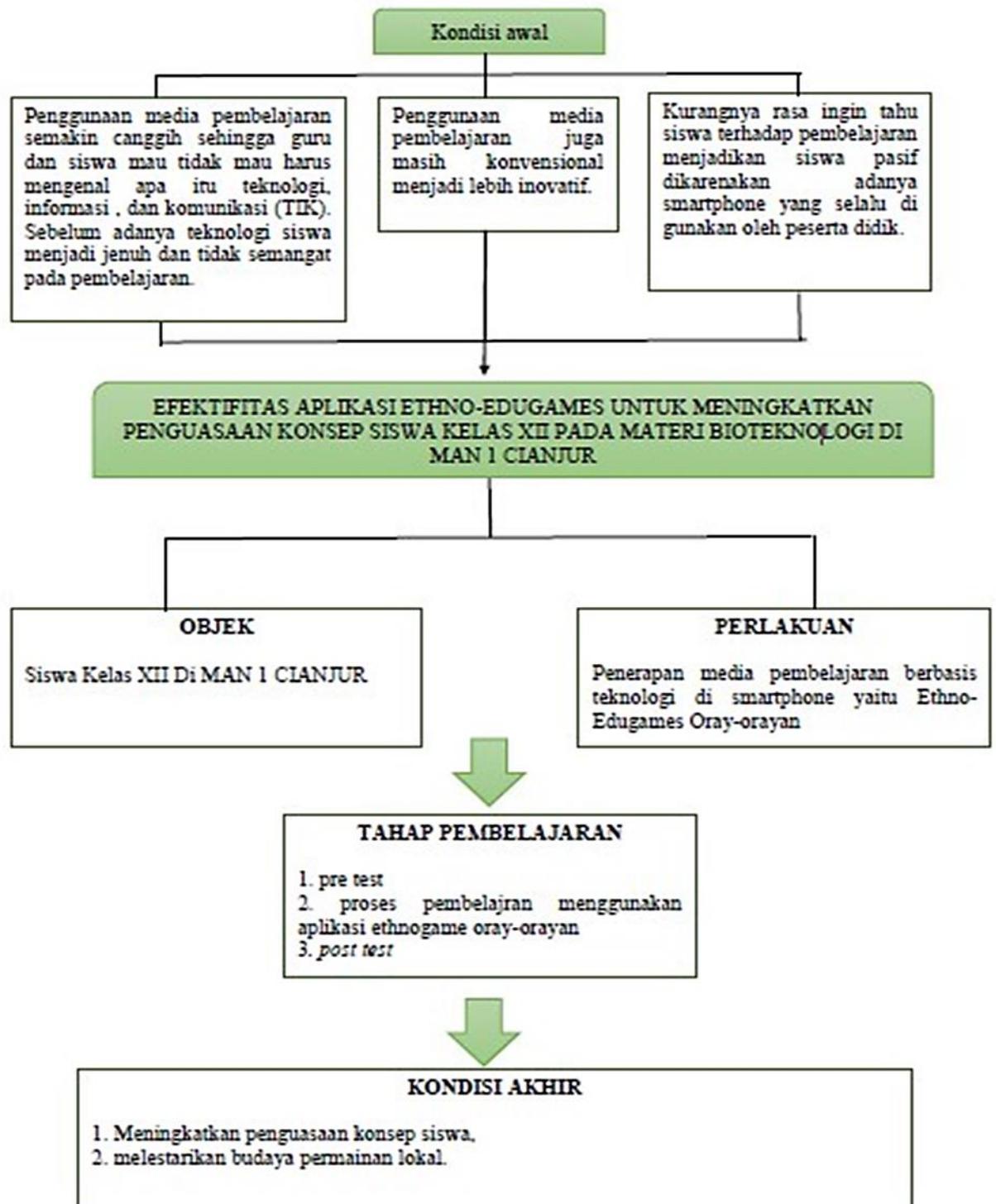
rata-rata baik hingga sangat baik. sedang. Berdasarkan hasil implementasi, game edukasi digital “Petualangan Tumbuhan” memiliki pengaruh (sedang) terhadap peningkatan pemahaman konsep, terbukti dari hasil belajar siswa pada materi tumbuhan.

Selanjutnya, temuan penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini, antara lain penelitian yang ditulis oleh Mia Nurkanti, Iwan Setia Kurniawan, Devi Ayu Mayangsari, dan Handi Suganda pada tahun 2020 dengan judul “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Teams Games Tournament (TGT) dan Permainan Hompok pada Materi Sel”. Menurut temuan penelitian, hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran Teams Games Tournaments (TGT), yang terdiri dari empat fase utama: pembelajaran kelompok, turnamen akademik dengan permainan kelompok, presentasi kelas, dan penghargaan kelompok. Berdasarkan perhitungan statistik, terdapat perbedaan yang cukup besar antara rata-rata skor post-test kelas kontrol (57,47) dan rata-rata skor post-test kelas eksperimen (79,48). (85,49). Kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi, dengan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,90 untuk penguasaan konsep pada kelas kontrol (1,00). Berdasarkan hasil survei, siswa secara umum memberikan respon yang baik terhadap model pembelajaran kooperatif permainan kelompok dan Teams Games Tournaments (TGT). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa siswa kelas XI semester 1 (ganjil) di SMA Kartika XIX-1 Bandung belajar melalui penggunaan game Hompok pada materi sel dan model pembelajaran Kooperatif Teams Games Tournaments. Sebanyak 31 siswa atau 88,57% dari siswa kelas XI semester 1 (ganjil) SMA Kartika XIX-1 Bandung termasuk dalam kategori hasil belajar siswa yang tinggi.

Selain itu, hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan dalam penelitian ini, yaitu yang diterbitkan oleh Muhammad Aula Hijrah, Medika Risnasari, Muchamad Arif, Laili Cahyani, dan Nuru Aini pada tahun 2020 dengan judul “Game Edukasi berbasis android pada materi himpunan”. Hasil pengujian yang diperoleh para ahli media pembelajaran mencapai 99% dengan menggunakan hasil penelitian. Hasil tes spesialis

material adalah 82%. Uji coba individu, kelompok kecil, dan kelompok besar masing-masing mencapai 90%, 84%, dan 86% tingkat keberhasilan. Berdasarkan evaluasi media permainan edukatif perangkat Android tersebut, ditentukan media pembelajaran kumpulan materi mata kuliah matematika diskrit yang layak.

### C. KERANGKA PEMIKIRAN



## D. ASUMSI DAN HIPOTESIS

### 1. ASUMSI

Berdasarkan informasi latar belakang dan studi ini, penggunaan media pendidikan bersama dengan aplikasi Ethno-edugame dapat membantu siswa mempelajari topik dengan lebih efektif. Diharapkan siswa dapat memahami apa yang dikatakan guru dan dapat menjelaskannya kepada orang lain. Siswa dapat dibuat berpikir sesuai dengan materi yang dipelajari dengan memanfaatkan program ethno-edugames orray-orayan, dan hal ini akan menghindarkan mereka dari kebosanan saat belajar karena akan diberikan kesempatan bermain sekaligus belajar. . Untuk membantu siswa meningkatkan pemahaman konseptualnya, telah dibuat media pembelajaran berbasis game klasik dan dibundel sebagai aplikasi.

### 2. HIPOTESIS

Hipotesis penelitian dapat ditemukan antara lain sebagai berikut, berdasarkan uraian kerangka dan anggapan:

- a.  $H_0$  = tidak terdapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada penggunaan aplikasi ethno-edugame berbasis permainan oray-orayan
- b.  $H_a$  = terdapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada penggunaan aplikasi ethno-edugame berbasis permainan oray-orayan