

## **BAB II**

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

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

##### **1. Efektivitas belajar**

Ketika interaksi pendidikan berhasil dan tujuan pembelajaran terpenuhi, pembelajaran menjadi efektif. Interaksi antara siswa dan guru harus saling menguntungkan untuk mencapai pembelajaran secara efektif dan efisien. Target pertumbuhan siswa harus dimodifikasi agar sesuai dengan pengaturan, alat yang tersedia, dan infrastruktur, serta strategi pembelajaran. (Rohmawati, 2015). Adapun menurut (Abidin, Hudaya, & Anjani, 2020) sesuai dengan pencapaian tujuan memberikan siswa kesempatan belajar melalui proses belajar mengajar, efektivitas belajar merupakan salah satu standar mutu pendidikan.

Menurut (Al- Tabany, 2017) keefektifan belajar dapat dinilai dengan pemberian tes kepada peserta didik karena hasil tes tersebut dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu proses pembelajaran. Syarat utama keefektifan pembelajaran, yaitu :

- Perilaku dan respon positif peserta didik saat pemberian tugas serta saat KBM berlangsung di kelas.
- Memprioritaskan antara isi materi pembelajaran dengan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran.
- Suasana pembelajaran yang menyenangkan serta mengembangkan struktur kelas.

Salah satu ciri pendidik yang efektif merupakan pendidik yang berusaha untuk menemukan metode bagi siswa untuk berpartisipasi penuh dalam pendidikan mereka sehingga mereka mendapatkan presentasi nilai yang tinggi.

Menurut (Harto, 2018) menegaskan bahwa pendidik harus memiliki empat kompetensi ini, yang pertama pendidik harus melek teknologi. Kedua, pendidik dapat mengarahkan peserta didik untuk memahami teknologi. Ketiga, pendidik memiliki kemampuan memprediksi perubahan dan mengendalikan perubahan

tersebut. Keempat, pendidik mempunyai kompetensi dalam menghadapi perubahan dengan memunculkan ide baru.

## 2. Ethno-edugames

Seiring berjalannya waktu, teknologi semakin berkembang sehingga berdampak pada bidang pendidikan. Maka pembelajaran saat ini menjadikan bermain sebagai salah satu sarana belajar. Dengan adanya permainan dalam proses pembelajaran, dapat menghilangkan rasa bosan sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan. Diperlukan kreativitas dalam menciptakan sebuah *game* edukasi yang menunjang pembelajaran sehingga dapat dimanfaatkan di dalam dunia pendidikan. Dengan adanya *game* edukasi, anak-anak mungkin menjadi lebih terlibat dan termotivasi dalam belajar. Upaya ini dilakukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi bagaimana kegiatan belajar mengajar dilaksanakan. (Romadhona, 2018).

Menurut (Winarni, Naimah, & Widiyawati, 2019) Siswa dapat menggunakan pembelajaran berbasis *game* edukasi untuk memecahkan berbagai tantangan dalam *game* dari perspektif ilmiah. Berikut ini adalah beberapa manfaat menggunakan *game* edukasi sebagai alat pengajaran :

- Dapat memotivasi siswa dalam pembelajaran
- Pembelajaran terasa menyenangkan dan siswa merasa nyaman
- Dapat digunakan sebagai sumber pembelajaran secara mandiri
- Mampu belajar bagaimana memecahkan suatu masalah
- Mampu meningkatkan rasa percaya diri siswa sehingga mereka dapat merespon dan menyelesaikan permainan.

*Game* diartikan juga permainan. *Game* juga penting untuk meningkatkan konsentrasi, melatih perkembangan otak, melatih mental, serta memecahkan serta menyelesaikan masalah dengan tepat dan cepat (Alamsyah, Sulastri, Krisrupianti, & Atmadja, 2019). Menurut (Caresya, Marlina, & Elizabeth, 2015) bagi beberapa orang *game* dapat menghilangkan rasa bosan serta mengisi waktu luang, namun *game* juga menjadi salah satu alternatif untuk mendukung suatu pembelajaran sebagai media edukasi yang bermanfaat. Untuk mempermudah proses pembelajaran diperlukan berbagai alternatif dan inovasi baru dalam pemrograman serta penyediaan aplikasi edukatif.

Dalam penggunaan *game* edukasi ini diperlukan fasilitas yang menunjang untuk memperlancar proses pembelajaran berbasis teknologi seperti internet dan komputer. Ada tiga langkah dalam proses pembelajaran: persiapan, proses, dan evaluasi. Evaluasi selalu dilakukan pada akhir pelajaran untuk menentukan seberapa baik siswa memahami informasi yang tercakup. Oleh karena itu, diperlukan materi pembelajaran berbasis *game* edukasi yang merupakan perkembangan terkini dalam pembelajaran yang lebih menyenangkan dan efektif untuk mengembangkan kecerdasan dan imajinasi untuk mempermudah mereka untuk memahami informasi yang diberikan. (Nurtamam & Sari, 2012).

Media *game* memiliki keunggulan seperti membuat siswa aktif secara fisik dan mental serta melatih kemampuan visualisasi siswa. Sebuah aplikasi *game* bernama *edu-games* dimaksudkan untuk menginspirasi siswa untuk berpikir kreatif dan aktif saat siswa belajar. (Hijrah, Risnasari, Arif, Cahyani, & Aini, 2019). *Ethno-edugames* memberikan sisi positif terhadap pembelajaran diantaranya pembelajaran menjadi lebih menarik, belajar lebih mudah menyenangkan dan menarik minat belajar siswa serta meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu *ethno-edugames* mengangkat unsur kebudayaan guna melestarikan kembali kearifan lokal dari daerah Jawa Barat.

### 3. Kearifan lokal

Perubahan sistem pendidikan di ikuti oleh setiap pergantian kepemimpinan atau presiden. Ada tiga modifikasi kurikulum antara tahun 2004 dan 2013. Untuk memenuhi kebutuhan dan masalah dunia modern, penyesuaian kurikulum dilakukan. Perubahan kurikulum memiliki berbagai hambatan, salah satu nya segala kebijakan diatur oleh pemerintahan pusat serta di suatu daerah mempunyai kondisi yang berbeda-beda. Pendidikan memiliki peranan yang sangat besar dalam kemajuan bangsa serta pengembangan utama negara maju dan berkembang. Pada era globalisasi terdapat tantangan yang dihadapi oleh pendidikan yaitu hilangnya karakteristik jati diri bangsa. Tantangan tersebut yang mendasari perubahan kurikulum dalam pendidikan serta menerapkan suatu budaya dalam menghadapi perkembangan zaman yaitu dengan nilai-nilai kearifan lokal (Kusuma, 2018).

Menurut (Kusuma, 2018) dalam setiap daerah, berbeda-beda cara mengatur kehidupan sosial dan bermasyarakat serta nilai suatu kebudayaan diturunkan dari nenek moyang sampai generasi saat ini. Kearifan lokal mengedepankan unsur-unsur keharmonisan dan keseimbangan yang merupakan nilai-nilai positif bagi alam dan sekitarnya. Dengan adanya kearifan lokal maka diharapkan pendidikan dapat mengkolaborasikan peran budaya dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan memasukkan kepribadian dan ciri masing-masing budaya ke dalam studi tentang peristiwa sosial dan lingkungan di sekitar mereka, pendidikan mengambil makna yang lebih dalam. Ciri dan fungsi kearifan yaitu:

- Identitas suatu daerah
- Pemersatu masyarakat
- Warisan budaya
- Kekayaan budaya
- Pola pikir dan karakter
- Menjaga kelestarian identitas dan kebersamaan dari pengaruh luar

Pendidikan karakter merupakan suatu sistem pendidikan untuk menanamkan nilai luhur yang meliputi kesadaran pengetahuan dan tindakan untuk melaksanakan nilai tersebut. Untuk itu pendidikan karakter dan budaya perlu dikembangkan berdasarkan kearifan lokal (Suyitno, 2012). Menurut (Fajarini, 2014) kearifan lokal adalah ilmu, cara hidup, dan teknik kehidupan yang dilakukan oleh masyarakat lokal untuk pemenuhan kebutuhan mereka. Melestarikan kearifan lokal termasuk norma dan adat istiadat yang bermanfaat dalam pendidikan karakter. Agar tidak hilang ditelan perubahan zaman, mari kita jaga nilai kearifan lokal yang ada saat ini.

#### 4. Permainan oray-orayan



**Gambar 2. 1 Permainan *Oray-orayan***

Sumber: (Rizal, 2021)

Saat ini permainan tradisional anak-anak berkurang akibat perkembangan zaman serta hadirnya permainan canggih berbasis teknologi di era modern seperti ini. Permainan tradisional masih berlangsung seperti halnya oray-orayan namun hanya dimainkan di daerah pedesaan serta sekolah tertentu. Sebagai pendidik kita harus menggali kearifan lokal yang ada di masyarakat sekitar khususnya budaya Sunda yaitu permainan oray-orayan agar siswa dapat melestarikan budaya Sunda melalui pembelajaran. Untuk melestarikan permainan tradisional maka membutuhkan peran orangtua serta guru dalam menyampaikan serta menerapkan nilai-nilai pendidikan dalam pembelajaran di sekolah maupun di rumah. Permainan tradisional berfungsi sebagai sarana sosialisasi dalam bermasyarakat serta meningkatkan kemampuan daya pikir anak (Puspita, 2019).

Pengembangan metode pembelajaran ini didasari kearifan lokal yang diambil dari sebuah permainan *oray-orayan* yang berasal dari Jawa Barat. Penggunaan metode pembelajaran ini meningkatkan aktivitas dan pemahaman siswa terhadap pembelajaran. Selain itu juga pengembangan metode pembelajaran ini mengangkat unsur kebudayaan guna melestarikan kembali kearifan lokal dari daerah Jawa Barat. Belajar menggunakan permainan oray-orayan ini akan membuat siswa lebih tertarik mempelajari suatu materi

pembelajaran. Penerapan permainan ini kedalam proses pembelajaran, dapat membuat siswa belajar sambil bermain sehingga siswa akan lebih aktif dan kreatif (Nursaidah, Nuraeni, & Pranata, 2018). Menurut (Giyartini, 2014) Permainan *oray-orayan* berasal dari Jawa barat yang sudah dikenal sejak dahulu. Permainan ini dilakukan secara berkelompok, durasi permainannya kira-kira 10-15 menit, jumlah pemain sekitar 7-20 anak. Permainan ini tidak membutuhkan *item* apapun karena pemain bergiliran menjawab pertanyaan hanya dengan menggunakan kata tanya jawab.

Permainan *oray-orayan* merupakan permainan tradisional anak yang membangun kebersamaan serta interaksi sesama teman serta mengenalkan anak pada hewan (ular) dan lingkungan alam sekitar. Permainan *oray-orayan* diawali dengan membuat barisan, orang yang paling depan menjadi kepala ular sedangkan bagian belakang merupakan ekor ular. Setelah itu ada dua orang yang membuat terowongan dengan menempelkan tangan ke atas satu sama lain yang akan dilalui oleh ular tersebut. Barisan yang menyerupai ular tadi yang akan masuk ke terowongan tersebut sambil berjalan meleok-leok. Manfaat memainkan permainan ini ialah membangun sportifitas antar pemain, nilai kebersamaan karena dilakukan secara berkelompok, serta kecintaan terhadap alam dan lingkungan sekitar (Puspita, 2019).

## 5. Hasil belajar siswa

Media, metode, dan hasil belajar merupakan komponen terpenting dalam proses pembelajaran. Media adalah alat yang digunakan oleh guru untuk mengkomunikasikan pembelajaran kepada siswanya. Sedangkan penyampaian bahan ajar dan pengorganisasian bahan ajar ditangani dengan metode pembelajaran. Proses pengukuran hasil belajar digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam proses pembelajaran. Titik lemah dalam proses pembelajaran saat ini sering menjadi persoalan di bidang pendidikan. (Nurrita, 2018).

Dalam proses pembelajaran siswa lebih banyak belajar secara teori namun karena kurangnya penerapan dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan pemahaman dan kemampuan siswa pun berkurang. Maka, guru diharapkan dapat mengembangkan potensi dan kreativitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Belajar adalah perubahan tingkah laku individu dengan bertambahnya ilmu pengetahuan, keterampilan, sikap seiring berjalannya waktu. Penilaian sikap dan keterampilan berbasis pengetahuan siswa menghasilkan serangkaian proses belajar yang dikenal sebagai hasil belajar. Menurut teori taksonomi Bloom, kognitif, emosional, dan psikomotorik adalah tiga kategori agar tujuan pembelajaran dapat dicapai. (Nurrita, 2018).

Menurut (Harefa, 2020) pembelajaran merupakan kegiatan seorang pengajar untuk membimbing serta memotivasi untuk memperoleh pengalaman baik bagi perkembangan peserta didiknya. Dalam kegiatan pembelajaran hasil belajar yang maksimal sangat diutamakan dalam proses pendidikan. Keberhasilan proses pembelajaran dilihat dari dua sisi yaitu pemahaman siswa serta penguasaan materi yang diberikan guru kepada peserta didiknya karena guru merupakan kunci utama keberhasilan pembelajaran. Hasil belajar merupakan tingkat kemampuan siswa setelah mengalami proses pembelajaran dalam menerima dan menganalisis informasi dalam mempelajari materi pelajaran.

Hasil belajar dapat dilihat dari perspektif siswa dan guru. Siswa mendefinisikan hasil belajar sebagai peningkatan fungsi afektif, kognitif, dan psikomotorik, sedangkan guru mendefinisikan hasil belajar sebagai penguasaan materi. Untuk mencapai suatu tujuan pendidikan maka guru menjadikan hasil belajar untuk tolak ukur siswa. Dengan adanya perubahan tingkah laku maka siswa sudah mencapai tujuan pendidikan tersebut (Muakhiri, 2014).

Menurut Setiawan 2008 (Suminah, Gunawan, & Murdiah, 2018) hasil belajar peserta didik terdiri dari aspek kognitif, psikomotor, dan afektif. Penguasaan konsep dan prinsip serta pemecahan masalah termasuk kedalam aspek kognitif. Keterampilan fisik serta pengamatan/eksperimen berupa aspek psikomotor. Sikap peserta didik saat pembelajaran disebut aspek afektif.

Menurut (Nasution, 2017) salah satu tujuan dari proses pembelajaran adalah untuk menghasilkan hasil bagi siswa, oleh karena itu pendidik harus meneliti dan menciptakan strategi pengajaran yang terbaik untuk mereka. Guru harus mendidik dan menginstruksikan siswa menggunakan strategi pengajaran yang efisien, orisinal, dan mutakhir untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

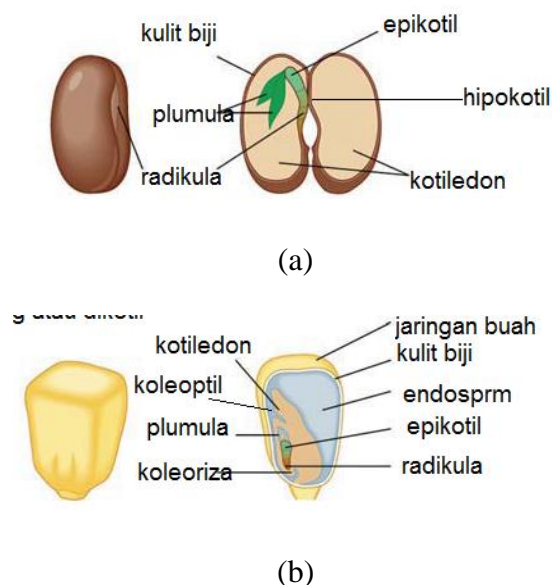
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji bagaimana strategi pengajaran yang digunakan di sekolah untuk meningkatkan pembelajaran siswa.

## 6. Analisis KD 3.1 Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup

### a. Pengertian pertumbuhan dan perkembangan

Perkembangan dan pertumbuhan makhluk hidup berfluktuasi dari waktu ke waktu. Misalnya, pada tumbuhan, sel zigot berkembang menjadi embrio, yang kemudian berkembang menjadi manusia yang memiliki akar, batang, dan daun. Selain itu, ada beberapa contoh manusia dan hewan yang tumbuh dan berkembang menjadi lebih tinggi atau lebih besar. Salah satu ciri makhluk hidup ialah kemampuannya untuk tumbuh dan berkembang. Pertumbuhan adalah proses pemuai volume yang dihasilkan dari pembesaran sel atau pembelahan mitosis dan oleh karena itu bersifat ireversibel (tidak dapat dikembalikan seperti semula). Spesialisasi seluler ke dalam struktur dan fungsi tertentu dikenal sebagai perkembangan. Perubahan bentuk dan tingkat kematangan daripada ukuran adalah indikator terbaik dari perkembangan.

#### 1. Struktur Biji



**Gambar 2. 2 Struktur Biji (a) kacang atau dikotil (b) jagung atau monokotil**

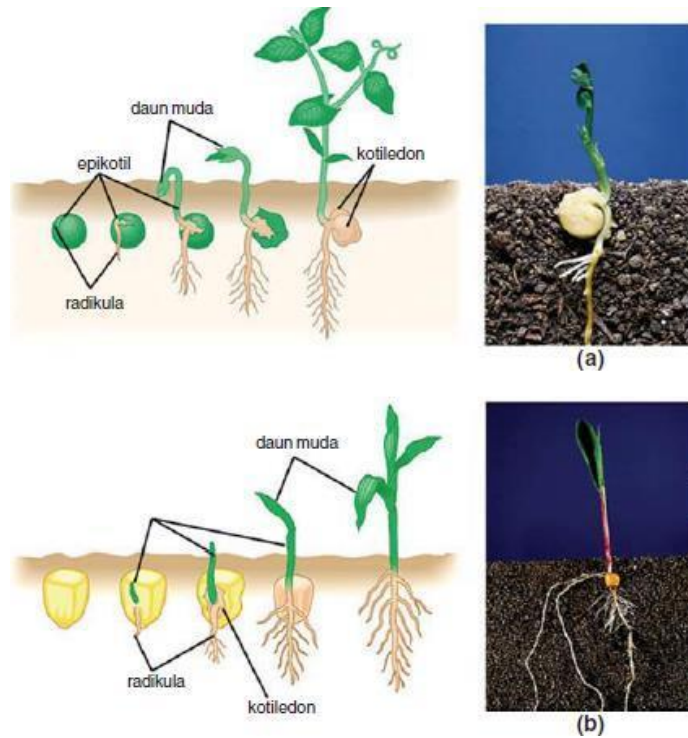
Sumber: (Rachmawati, Urifah, & Wijayati, 2006)



Tumbuhan menggunakan biji untuk kelangsungan hidup, reproduksi, serta penyebaran. Selain itu, benih menandai awal dari kehidupan tanaman baru yang independen dari tanaman induk untuk tanaman benih. Setiap komponen benih memiliki tujuan tertentu bagi pertumbuhan tanaman. Radikula, sumbu embrio yang tumbuh ke bawah untuk menjadi akar utama, dan plumula, sumbu embrio yang tumbuh ke atas untuk menjadi daun pertama, masing-masing, ditemukan pada biji dikotil dan monokotil. Skutelum dan koleoptil adalah modifikasi dari kotiledon tanaman monokotil, seperti jagung. Sementara koleoptil berfungsi untuk menjaga plumula, skutelum di endosperma berfungsi sebagai mekanisme untuk menyerap makanan. Jagung juga termasuk koleoriza, yang berfungsi untuk menjaga radikula.

## 2. Perkecambahan

Perkembangan embrio dalam biji menjadi tanaman baru dikenal sebagai perkecambahan. Apabila kondisinya tepat, benih akan bertunas. Suhu ideal, pasokan air, oksigen, kelembaban, dan cahaya yang tepat diperlukan untuk proses perkecambahan ini. Struktur kecambah yang bervariasi akan dihasilkan dari struktur benih tanaman monokotil dan dikotil yang berbeda. Struktur kecambah tumbuhan monokotil terdiri dari radikula, akar primer, plumula, koleoptil, dan daun pertama. Sebaliknya, akar primer, hipokotil, kotiledon, epikotil, dan daun pertama membentuk kecambah tanaman dikotil. Perkecambahan epigeal dan hypogeal dapat dibedakan satu sama lain berdasarkan tempat kotiledon berada.



**Gambar 2. 3 Perkecambahan (a) epigeal, (b) hipogeal**

Sumber: (Rachmawati, Urifah, & Wijayati, 2006)

- a. Kotiledon ada di permukaan tanah karena hipokotil yang tumbuh ke atas mendorong mereka ke sana; proses ini dikenal sebagai perkecambahan *epigeal*.
- b. Kotiledon ada di bawah tanah, dan plumula muncul dari permukaan tanah sebagai akibat dari pertumbuhan epikotil ke atas, suatu proses yang dikenal sebagai perkecambahan *hypogeal*.

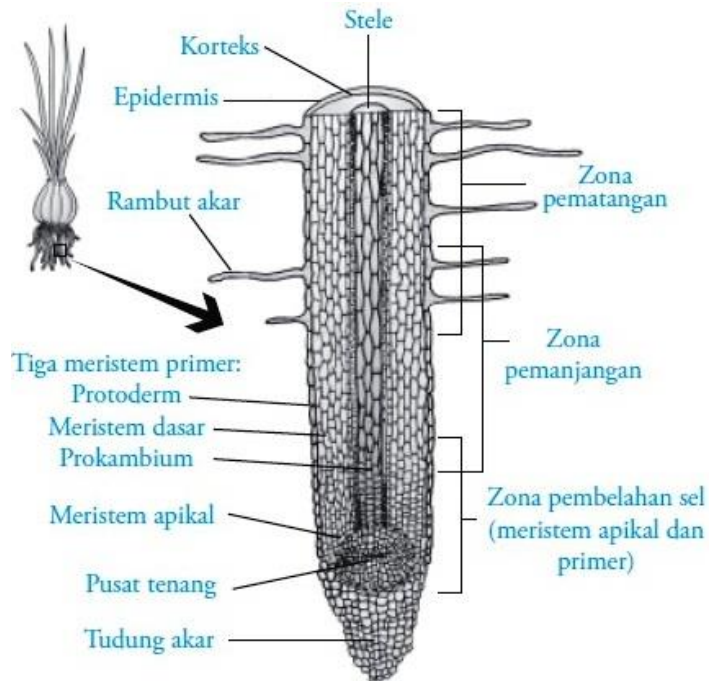
### 3. Fisiologi Perkecambahan

Benih berkembang menjadi tanaman baru untuk memulai kehidupan. Imbibisi memicu perkecambahan biji, yang selesai ketika radikula memanjang atau merusak kulit. Perkecambahan biji dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu:

- a. Imbibisi; Selama kedua fase, air menembus embrio dan membasahi protein dan koloid lainnya.
- b. Produksi enzim, yang menghasilkan peningkatan aktivitas metabolisme.

- c. Sel-sel radikula memanjang, kemudian radikula muncul dari kulit biji.
- d. Pertumbuhan primer ialah tahap pertumbuhan selanjutnya dari kecambah.

#### 4. Pertumbuhan Primer



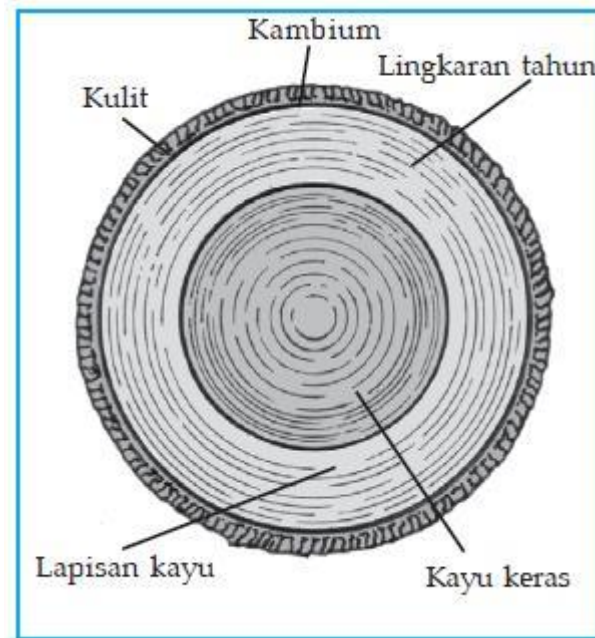
**Gambar 2. 4 Daerah pemanjangan akar**

Sumber: (Rachmawati, Urifah, & Wijayati, 2006)

Tanaman terus tumbuh dan berkembang setelah proses perkecambahan. Tumbuhan mengembangkan daun, batang, dan akar. Akibat aktivitas sel meristematik, ujung batang dan ujung akar akan mengembang memanjang. Pertumbuhan primer adalah istilah untuk proses ini. Selain itu, sel meristem dapat berkembang menjadi sel dengan bentuk dan kemampuan tertentu. Ada tiga zona pertumbuhan yang berbeda pada batang dan ujung akar, yaitu:

- a. Ujung akar adalah tempat terjadinya pembelahan. Struktur akar pertama akan terbentuk dan berkembang pada sel meristem di daerah ini.

- b. Setelah daerah belahan muncul daerah pemanjangan. Sel-sel menjadi lebih besar dan memanjang di wilayah ini.
  - c. Daerah pembedaan, daerah tempat sel membelah membentuk sel dengan bentuk dan fungsi tertentu.
5. Pertumbuhan Sekunder



**Gambar 2. 5 Lingkaran tahun**

Sumber: (Dewi, 2013)

Ada kambium, yang sel-selnya aktif membelah, antara xilem dan floem. Jaringan xilem dan floem primer ditemukan pada batang dan akar tumbuhan dikotil, yang memiliki umur pendek. Setelah itu, jaringan pembuluh sekunder yang dibuat oleh divisi aktif kambium mengambil alih fungsinya. Kambium mengembang ke luar untuk menghasilkan floem sekunder dan berkontraksi di dalam untuk membentuk xilem sekunder, yang menyebabkan batang tanaman membesar. Pertumbuhan sekunder mengacu pada aktivitas kambium dalam pembentukan xilem dan floem sekunder. Di bagian dalam kambium, semua jaringan disebut kayu, tetapi di bagian luar, semua jaringan disebut pepagan atau kulit. Ketika lingkungan tidak menguntungkan, aktivitas kambium berkurang dan xilem dan floem sekunder lebih sedikit diproduksi. Di sisi lain,

aktivitas kambium ini akan meningkat pada musim hujan. Lingkaran tahun adalah jejak pada batang yang ditinggalkan oleh variasi aktivitas kambium.

c. Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan

1. Faktor eksternal/luar

Makanan, air, suhu, kelembaban, oksigen, dan cahaya adalah contoh faktor luar yang berdampak pada kemampuan tanaman untuk tumbuh dan berkembang.

- Makanan

Energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan berbagai bagian sel berasal dari makanan. Selain karbon dioksida dan air, tanaman juga membutuhkan komponen lain sebagai nutrisi. Sementara akar menyerap air dan mineral, daun menyerap karbon dioksida. Sebuah tanaman akan menderita kekurangan jika tidak memiliki cukup nutrisi. Jika tidak diobati, defisiensi dapat menyebabkan tanaman layu dan akhirnya mati. Misalnya, kekurangan nitrogen pada tanaman akan menyebabkan klorosis, yaitu menguningnya daun.

- Air

Unsur utama yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh subur adalah air. Tanpa itu, tanaman tidak dapat bertahan hidup. Air membentuk antara 60 dan 85 persen dari jaringan tanaman. Air berperan dalam fotosintesis, memicu reaksi enzim, menjaga kelembaban, dan membantu perkecambahan biji tanaman. Tumbuhan mati tanpa air karena proses kimia dalam sel tidak dapat terjadi.

- Suhu

Untuk beberapa tanaman, suhu ideal adalah suhu yang mendorong pertumbuhan dan perkembangan yang sehat. Suhu minimum adalah suhu terendah dimana tanaman masih dapat tumbuh. Suhu maksimum adalah suhu terpanas di

mana tanaman masih dapat tumbuh. Setiap tanaman memiliki kisaran suhu minimum dan maksimum optimal yang terpisah.

- Kelembapan

Kelembaban atmosfer bervariasi pada tanaman. Tanaman lebih menyukai udara dan tanah yang lembab. Lebih banyak air diserap oleh tanaman dan lebih sedikit diuapkan saat lembab. Karena keadaan ini mendorong aktivitas pemanjangan sel, sel tumbuhan membesar dan mencapai ukuran maksimalnya.

- Oksigen

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh oksigen. Dalam respirasi tumbuhan, oksigen digunakan untuk menghasilkan energi. Energi ini dimanfaatkan oleh tanaman antara lain untuk memecah kulit biji selama perkecambahan. Kemampuan akar tanaman untuk menyerap unsur hara sangat dipengaruhi oleh oksigen. Nitrogen, amonia, dan belerang dari tanah dapat dipaksa masuk ke dalam dinding sel akar oleh oksigen. Nutrisi ini kemudian digunakan untuk membuat jaringan tanaman baru, memungkinkan tanaman untuk berkembang dan bertambah panjang.

- Cahaya

Tanaman harus memiliki akses ke cahaya untuk menyelesaikan proses fotosintesis. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh cahaya. Selain itu, tanaman membutuhkan cahaya untuk sejumlah fungsi biologis penting. Beberapa tanaman membutuhkan cahaya untuk berkecambah, terutama yang berbiji kecil. Fenomena yang dikenal sebagai etiolasi terjadi ketika tanaman berkembang di bawah cahaya rendah, yang menyebabkannya tumbuh lebih tinggi daripada tanaman di lingkungan yang gelap, namun daun tanaman menjadi pucat karena

kekurangan klorofil. Setiap tanaman memiliki kebutuhan cahaya yang bervariasi. Beberapa tanaman memiliki periode berbunga hari yang pendek (durasi sinar matahari lebih pendek dari waktu gelapnya). Selain itu, beberapa tanaman mekar selama hari yang panjang (durasi sinar matahari lebih lama dari waktu kegelapan).

## 2. Faktor internal/dalam

- Hormon

Jumlah hormon tanaman yang sangat rendah dapat memicu reaksi fisiologis. Ini adalah zat organik yang diproduksi di satu area tanaman dan diangkut ke yang lain. Hormon mempengaruhi respon tanaman seperti akar, batang, pucuk, dan pertumbuhan mekar. Reaksi dipengaruhi oleh spesies, komponen tanaman, tahap perkembangan, konsentrasi hormon, interaksi hormon, dan banyak kondisi lingkungan.

- Auksin

Frits Went menciptakan kata auksin setelah mengetahui bahwa suatu zat memungkinkan koleoptil untuk membengkok menuju cahaya. Lekukan koleoptil yang terjadi karena sel-sel pada sisi tempat melekatnya pelat agar yang mengandung auksin memanjang lebih cepat. Went menemukan auksin (IAA), selain IAA tanaman juga mengandung tiga zat lain yang dianggap sebagai hormon auksin: asam amino, asam fenil asetat (PAA), yang terdapat dalam berbagai tanaman, dan 4-kloro indole asetat (4-kloro IAA), yang terdapat pada biji legum yang belum matang. Berbagai spesies tanaman dikotil, termasuk daun jagung, mengandung senyawa indole butirrat (IBA). Peran auksin dalam tumbuhan, sebagai berikut:

1. Perkembangan buah

Ketika biji mencapai kematangan, mereka melepaskan auksin, yang mendorong perkembangan buah di bagian bunga. Akibatnya, penambahan auksin pada bunga yang tidak diserbuki akan mendorong pertumbuhan buah tanpa biji, istilah ini disebut partenokarpi.

## 2. Dominansi apikal

Pertumbuhan ujung tanaman yang mencegah berkembangnya tunas lateral pada batang bawah dikenal sebagai dominasi apikal. Auksin yang diproduksi dalam meristem apikal diangkut ke bawah, yang mengarah ke dominasi apikal.

## 3. Absisi

Buah dan daun muda menghasilkan auksin, yang membuat mereka terhubung dengan aman ke batang. Namun, lapisan sel yang unik dibuat di dasar tangkai daun dan buah ketika produksi auksin menurun, menyebabkan daun dan buah berguguran.

## 4. Pembentukan akar adventif

Pada banyak spesies, auksin mendorong perkembangan akar liar yang muncul dari batang atau daun.

- Giberelin

Lokasi produksi semua bagian tumbuhan. Efeknya antara lain mengaktifkan kambium, menumbuhkan tanaman lebih tinggi, menghasilkan buah tanpa biji, menyebabkan tanaman berbunga terlalu cepat, dan mengaktifkan pertumbuhan pucuk, daun, dan batang serta produksi enzim amilase.

- Sitokinin



Tempat produksinya pada jaringan yang aktif membelah. Tujuannya adalah untuk memperlambat proses penuaan, mendorong perkecambahan biji, dan meningkatkan efek dominasi apikal auksin. mendorong pembelahan sel, pertumbuhan daun dan tunas, dan ekstensi akar.

- Gas etilen

Jaringan tua, ruas batang, dan jaringan daun tua merupakan tempat terjadinya reproduksi. Penebalan batang tanaman, memulai proses pematangan buah, dan mempromosikan daun dan bunga rontok adalah beberapa fungsinya.

- Asam absisat

Buah muda, batang, dan daun adalah tempat produksi terjadi. Dengan tidak adanya air, itu menghambat pertumbuhan, mendorong jatuhnya daun, bunga, dan buah, menghambat pembelahan sel, dan mendorong penutupan stoma.

- Asam traumalin

Jaringan kambium merupakan tempat terjadinya produksi (pada batang tumbuhan dikotil). Agar jaringan tanaman yang rusak dapat diganti dengan jaringan baru, ia memiliki peran untuk merangsang pembelahan sel pada jaringan tanaman yang terkena.

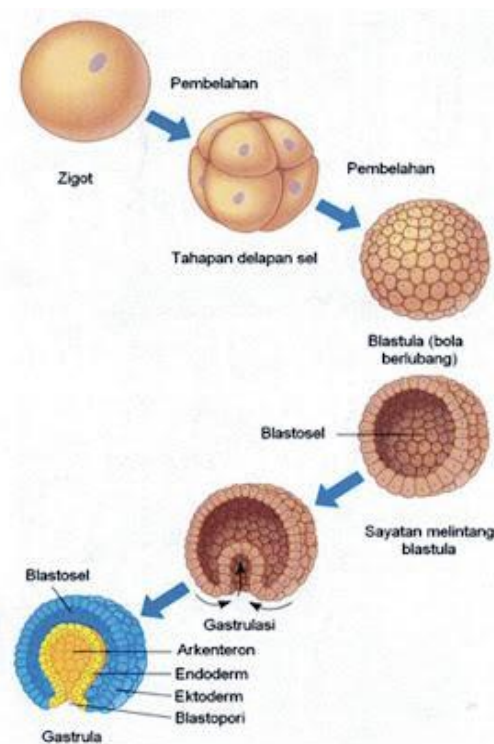
- Gen

Kualitas keturunan yang dapat diturunkan dari satu generasi makhluk hidup ke generasi berikutnya dikodekan dalam gen. Gen bekerja untuk mengatur proses kimia seluler seperti produksi protein. Melalui karakteristik yang diwariskan dan sintesis yang diatur, gen dapat mempengaruhi pola pertumbuhan.

d. Pertumbuhan dan perkembangan hewan

Peningkatan massa, tinggi, dan volume individu adalah tanda pertumbuhan. Misalnya, peningkatan jumlah anak sapi. Perkembangan hewan dicirikan oleh modifikasi komposisi dan operasi organ tertentu yang menghasilkan berbagai tingkat kematangan.

1. Fase Embrionik



**Gambar 2. 6 Fase embrionik**

Sumber: (Tjatur, 2012)

- **Morulasi**  
Zigot ( $2n$ ) akan mengalami hingga beberapa pembelahan mitosis sebelum menjadi morula. Morula adalah sekelompok 16-44 sel yang berkerumun dalam pola seperti anggur. Morulasi adalah istilah untuk tindakan ini.
- **Blastulasi**  
Morula terus membelah sel sampai 128 sel baru tercipta. Sebuah rongga yang dikenal sebagai blastosol atau blastocoel terbentuk pada akhir periode pembelahan. Pada tahap ini, embrio dikenal sebagai blastula.

- Gastrulasi  
Gastrulasi adalah proses morfogenik yang dirancang untuk mereorganisasi dan membedakan sel-sel blastula. Ada invasi atau pengembangan lekukan. Ektoderm, mesoderm, dan endoderm adalah lapisan yang dibuat selama gastrulasi.
- Organogenesis  
Organ akan dibentuk oleh tiga lapisan gastrulasi. Lapisan ektoderm menimbulkan sistem saraf, indera, rambut, dan kulit. Otot, kerangka, organ reproduksi, sistem peredaran darah, dan sistem ekskresi semuanya berkembang dari lapisan mesoderm. Di lapisan endoderm, sistem pencernaan dan pernapasan terbentuk. Oleh karena itu, embrio yang penuh dan sehat akan terbentuk.

## 2. Fase Pascaembrionik

Pertumbuhan setelah hewan lahir atau menetas, tidak berlanjut tanpa batas. Setelah usia tertentu, pertumbuhan akan berhenti. Ketika organ genital mampu membuat sel gamet, perkembangan dimulai. Oleh karena itu, tahap post-embriionik adalah ketika organ-organ reproduksi disempurnakan. Setiap hewan berkembang dan tumbuh pada tingkat yang berbeda dari yang lain. Beberapa hewan juga mengalami metamorfosis penuh atau sebagian selama tahap ini. Selain itu, spesies hewan tertentu juga mengalami metagenesis.

### a) Pertumbuhan dan perkembangan manusia

Pertumbuhan dan perkembangan manusia dibedakan menjadi 2 bagian yaitu:

#### 1) Fase embrionik

- 9 bulan 10 hari dihabiskan di dalam rahim, proses ini disebut sebagai kehamilan. Setelah masa kehamilan selesai, embrio berubah menjadi janin selama fase ini.

## 2) Fase pasca embrionik

- Masa Balita (0-5 tahun)

Tumbuh kembang balita harus ditunjang dengan pola makan yang sehat dan imunisasi karena manusia saat ini mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat.

- Masa Kanak-kanak (5-11 tahun)

Karena betapa cepatnya pertumbuhan dan kemajuan terjadi selama masa ini, maka dikenal sebagai *golden age*.

- Masa Remaja (12-25 tahun)

Pubertas pada manusia terjadi pada masa ini. Masa transisi menuju dewasa yang ditandai dengan perubahan fisik dan psikis adalah pubertas.

- Masa Dewasa (berakhir pada usia 50)

Masa dewasa ditandai dengan berhentinya pertumbuhan fisik setelah semua pertumbuhan dan perkembangannya tercapai. Peningkatan emosional dan sosial, bagaimanapun, terus maju.

- Masa Lanjut usia

Saat masa lanjut usia, seseorang biasanya dapat bertindak seperti anak kecil sekali lagi pada saat ini. Sel-sel tubuh juga menua secara fisik, membuatnya tampak lebih tua.

### e. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hewan dan manusia

#### 1. Faktor Internal

Unsur ini berasal dari susunan fisik hewan atau tubuh manusia. Gen dan hormon adalah contoh faktor internal. Gen adalah komponen genetik yang diturunkan orang tua kepada keturunannya. Hormon dapat mempengaruhi aktivitas sel, namun salah satu fungsinya adalah untuk

mengontrol pertumbuhan dan perkembangan. Hanya selama masa pertumbuhan hormon pertumbuhan akan bekerja.

**Tabel 2. 1 Hormon pertumbuhan hewan dan manusia**

No	Hormon Pertumbuhan	Fungsi
1	Pada hewan a. Tiroksin b. Ekdison dan Juvenil c. Somatomedin	a. Merangsang metamorfosis katak b. Mempengaruhi fase larva dan dewasa pada invertebrata c. Merangsang pertumbuhan tulang
2	Pada Manusia a. Somatotropin b. Tiroksin c. Testosteron d. Estrogen dan progesterone	a. Mengatur pertumbuhan fisik b. Mempengaruhi pertumbuhan fisik dan mental c. Merangsang munculnya ciri kelamin sekunder pada pria d. Merangsang perkembangan organ reproduksi wanita dan merangsang munculnya ciri kelamin sekunder pada Wanita

## 2. Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh dan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan baik manusia maupun hewan.

- Makanan  
Termasuk karbohidrat, lipid, protein, mineral, dan vitamin, gerakan diperlukan untuk hewan dan manusia.
- Air  
Air sangat penting untuk metabolisme sel. Tubuh membutuhkan 2,5 liter air setiap hari untuk mengisi kembali cairan yang hilang.
- Cahaya Matahari

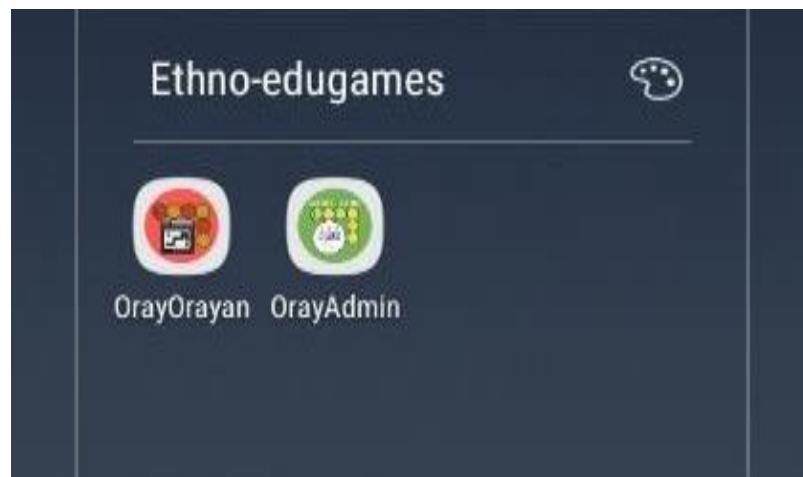
Salah satu manfaat dari cahaya matahari yaitu mengaktifkan provitamin D pada kulit. Selain itu, vitamin D berkontribusi pada produksi tulang.

- Lingkungan

Lingkungan geografis memiliki dampak signifikan pada bagaimana manusia dan hewan tumbuh dan berkembang. Hewan yang hidup di iklim yang lebih dingin memiliki jaringan lemak yang lebih tebal daripada yang hidup di iklim yang lebih hangat. Orang-orang yang tinggal di daerah bersalju atau gersang memiliki keterampilan untuk menyesuaikan gaya hidup mereka dengan lingkungan sekitar.

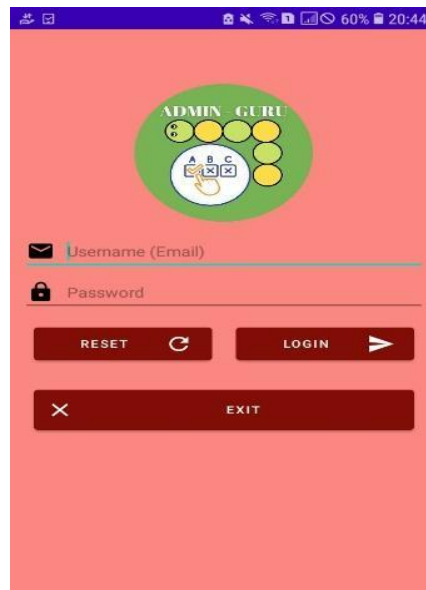
## 7. Flow prototype aplikasi *ethno-edugames oray-orayan*

### 1. Homescreen aplikasi



**Gambar 2. 7** Tampilan depan aplikasi oray-orayan pada admin dan user

## 2. Tampilan screen aplikasi admin



**Gambar 2. 8 Login aplikasi admin guru**

Masukan email dan password yang sudah terdaftar.

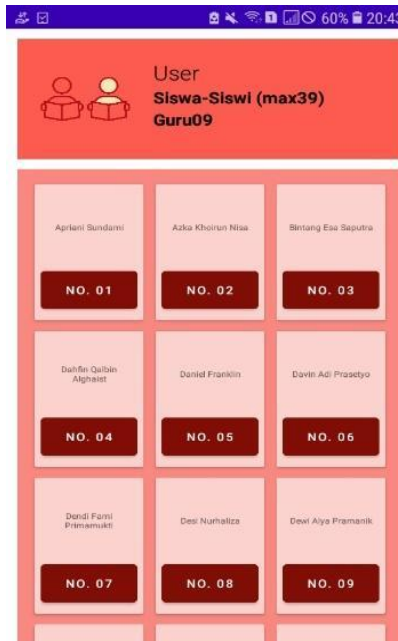
## 3. Tampilan setelah login aplikasi admin



**Gambar 2. 9 Menu aplikasi admin**

Untuk mengisi soal klik menu soal, untuk menulis nama siswa klik menu user (siswa-siswi), untuk melihat peringkat siswa klik peringkat, untuk keluar aplikasi klik logout.

#### 4. Tampilan setelah mengklik User (Siswa-Siswi)



**Gambar 2. 10 Tampilan menu user (siswa-siswi) pada admin**

Mengisi dan meregistrasi nama siswa yang akan mengikuti pembelajaran menggunakan aplikasi ini.

#### 5. Tampilan Soal



**Gambar 2. 11 Soal pada aplikasi admin**

Memasukan soal yang berjumlah 50 soal



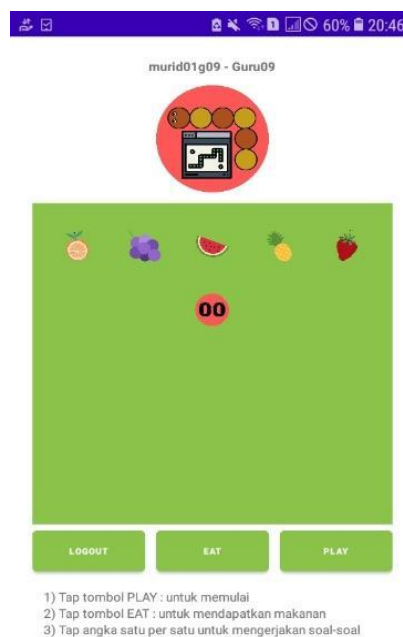
## 6. Tampilan screen aplikasi user (siswa)



**Gambar 2. 12** Screen saat login pada user (siswa)

Masukan email dan password yang sudah terdaftar.

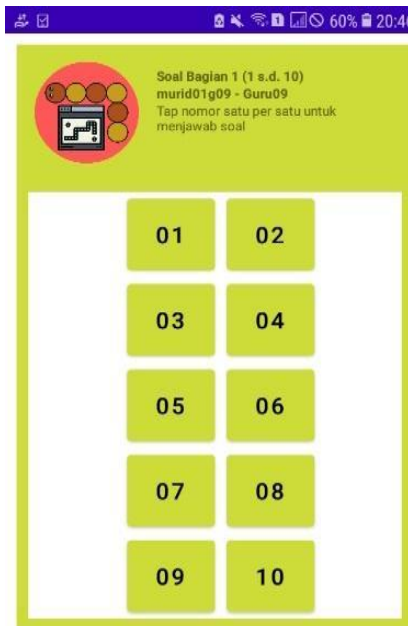
## 7. Tampilan setelah login pada user (siswa)



**Gambar 2. 13** Screen setelah login

Setelah login klik buah yang diinginkan, lalu klik eat untuk mendapatkan buah tersebut setelah itu klik play untuk memulai.

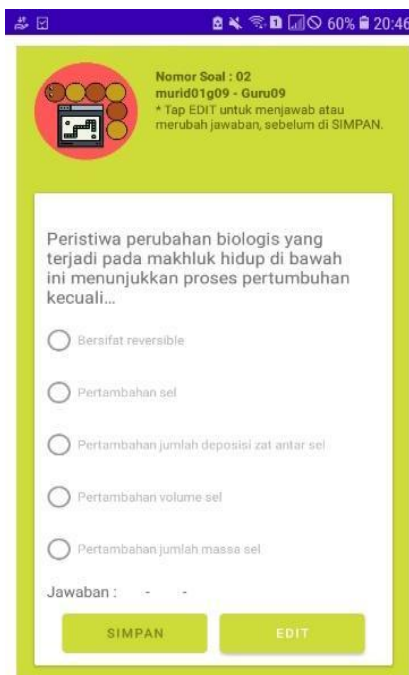
## 8. Tampilan setelah mengklik play



**Gambar 2. 14** Screen tampilan nomor soal

Klik nomor soal yang diinginkan pada tampilan tersebut, lalu kerjakan.

## 9. Tampilan soal pada aplikasi



**Gambar 2. 15** Screen soal aplikasi oray-orayan

Isi soal tersebut sampai nomor 50

## **B. HASIL PENELITIAN TERDAHULU**

1. Muhammad Aula Hijrah, Medika Risnasari, Muchamad Arif, Laili Cahyani, Nuru Aini pada tahun 2019 melakukan penelitian yang berjudul “Game Edukasi Berbasis Android Pada Materi Himpunan”. Temuan menunjukkan bahwa skor tes spesialis media pembelajaran 99 persen akurat. Hasil uji ahli materi masuk sebesar 82 persen. Uji coba individu, kelompok kecil, dan kelompok besar semuanya menghasilkan hasil masing-masing 90%, 84,5%, dan 86,5%. Berdasarkan evaluasi tersebut, ditetapkan bahwa media game edukasi untuk Android layak digunakan sebagai alat bantu ajar pengumpulan materi mata kuliah matematika diskrit.
2. Mia Nurkanti, Iwan Setia Kurniawan, Devi Ayu Mayangsari, Handi Suganda pada tahun 2020 melakukan penelitian yang berjudul “Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Teams Games Tournament (TGT) dan Permainan Himpimpa pada Materi Sel”. Berdasarkan hasil penelitian, kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata pre-test 43,43 dan nilai rata-rata post-test 85,49, sedangkan kelas kontrol memiliki nilai pre-test rata-rata 51,07 dan nilai rata-rata post-test 57,47. Ranah afektif mengukur motivasi siswa dalam hasil belajar konsep-konsep dalam biologi sel. Jika dilihat dari sudut pandang minat dan motivasi siswa selama pembelajaran, siswa menunjukkan respon positif rata-rata yang sangat baik.
3. Mohammad Edy Nurtamam, Ariesta Kartika Sari pada tahun 2012 melakukan penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Media Edugames untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SDN Bancaran I Kabupaten Bangkalan”. Temuan ini berdasarkan analisis data: (1) mengajar siswa tentang bangun datar dan bangun datar melalui media pembelajaran edugame lebih efektif; (2) siswa memiliki sikap yang baik terhadap pembelajaran melalui media edugame pada materi bidang datar; dan (3) hasil belajar matematika interaktif bangun datar.
4. Dyah Setyanigrum Winarni, Janatun Naimah, and Yeni Widiyawati pada tahun 2019 melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan game edukasi science adventure untuk meningkatkan keterampilan pemecahan

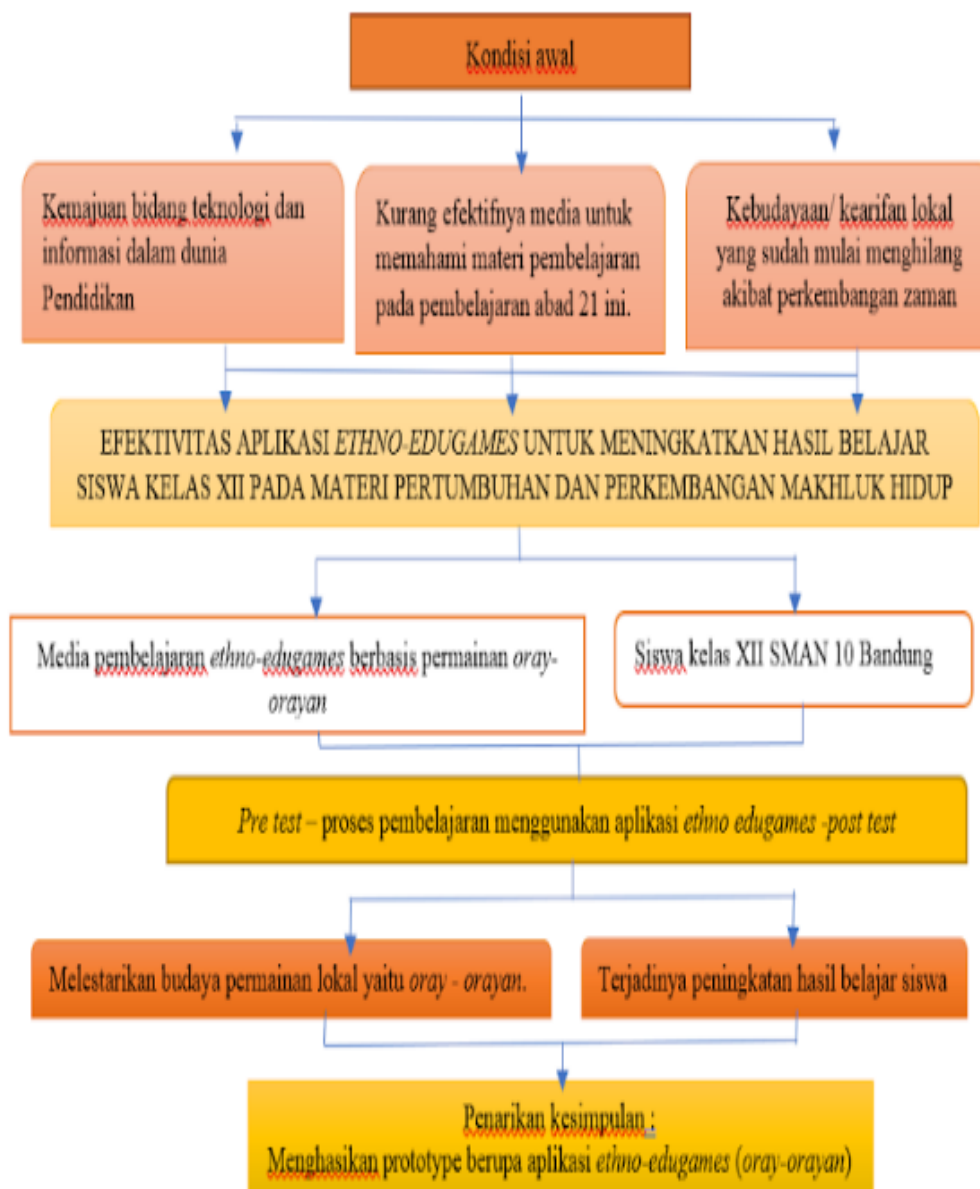
masalah siswa”. Temuan menunjukkan bahwa game petualangan sains yang dirancang memiliki tingkat kelayakan materi 92,5 persen dan tingkat kelayakan media 95,25 persen. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa memenuhi semua kriteria ketuntasan klasikal 100% dengan hasil sangat baik (rata-rata 82,8). Ini menunjukkan kelayakan media game petualangan sains dan bagaimana hal itu dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

5. Febri Tri Romadhona pada tahun 2018 melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan edugame sebagai media pembelajaran berbasis role play game (RPG) pada mata pelajaran simulasi digital kelas X tav di SMKN 3 surabaya”. Dengan nilai 84 persen, hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kelayakan edugame sebagai media pembelajaran berbasis role playing game dinilai sangat layak. aspek efisiensi terhadap hasil belajar siswa. Rata-rata hasil belajar akhir siswa lebih besar dari KKM, sebagaimana ditentukan oleh tes hasil belajar siswa yang menunjukkan bahwa  $t \text{ hitung} = 23,122 > t \text{ tabel} = 1,70$  dengan taraf signifikansi 0,05. Dengan rating 93%, komponen praktikum juga dikatakan sangat praktis dalam hal jawaban siswa. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan edugame, media pembelajaran berbasis role-playing game, sebagai salah satu media untuk meningkatkan pembelajaran siswa dalam pembelajaran topik simulasi digital layak digunakan.
6. Utari Wiranda, Masniladev pada tahun 2020 melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Pecahan Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai berpengaruh besar terhadap hasil belajar siswa kelas V SDN 01 Benteng Pasar Atas Bukit Tinggi saat menggunakan media pembelajaran berbasis android pada materi pecahan. Hasil uji t sampel berpasangan pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa hal tersebut terjadi; nilai sig (2-Tailed) adalah 0,000 yang dinyatakan lebih kecil dari 0,05 yang dilambangkan dengan 0,000 0,05. Karena t hitung adalah 24.791 dan t tabel adalah 1,69, maka dapat ditentukan bahwa keduanya lebih dari satu sama lain dan bahwa  $24.791 > 1,69$ . Kelompok eksperimen

mengungguli kelompok kontrol dalam hal hasil belajar matematika, yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata kelompok kontrol sebesar 76,89 dan nilai kelompok eksperimen sebesar 79,56. Dengan demikian dapat dikatakan  $H_0$  diterima, artinya ada pengaruh materi pecahan terhadap hasil belajar siswa kelas V SDN 01 Benteng Pasar Atas Bukit Tinggi akibat media pembelajaran berbasis android.

### **C. KERANGKA PEMIKIRAN**

Media pembelajaran yang dibuat oleh guru harus diperhatikan dalam setiap upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Kondisi pandemi seperti sekarang ini, diperlukan bahan ajar yang tepat agar siswa tidak bosan dan meningkatkan semangat belajar dengan menggunakan aplikasi *ethno-edugames* berbasis permainan *oray-orayan*. Kerangka pemikiran berdasarkan uraian diatas digambarkan sebagai berikut :



#### D. ASUMSI DAN HIPOTESIS

##### 1. ASUMSI

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pedoman untuk melakukan penelitian didasarkan pada informasi latar belakang dan penyelidikan penelitian lainnya, yaitu penerapan media pembelajaran *ethno-edugames* berbasis permainan *oray-orayan* dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta siswa dituntut untuk berperan aktif dalam pengoperasian dari aplikasi *ethno-edugames* tersebut.

## 2. HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka pemikiran dan asumsi, maka hipotesis penelitian ini, antara lain:

- a.  $H_0$  = Penggunaan aplikasi *ethno-edugames* berbasis permainan *oray-orayan* pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
- b.  $H_a$  = Penggunaan aplikasi *ethno-edugames* berbasis permainan *oray-orayan* pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dapat meningkatkan hasil belajar siswa