

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Efektivitas Belajar

Efektivitas belajar ditandai dengan kemauan diri untuk belajar, bersikap baik sebagai tanda bahwa sudah belajar. Menurut (Ra Pradina, 2010) Dengan perolehan ilmu pengetahuan yang didapat dari sekolah siswa mampu mengubah tingkah laku untuk melakukan kegiatan atau aktivitas (belajar). Karena masih banyak siswa yang kesulitan memahami materi biologi. Dan proses belajar mengajar tidak selalu efektif, hal ini disebabkan oleh kurangnya guru yang menggunakan media pengajaran dan sumber belajar yang tepat. Sehingga siswa kurang dilibatkan dalam proses belajar mengajar. Maka dari itu guru dituntut mempunyai kreativitas yang tinggi dan terampil dalam meningkatkan semangat belajar siswa dan juga harus mampu mengimplementasikan materi dengan kehidupan sehari-hari, maka akan tumbuh rasa ingin tahu dan akan membantu siswa menemukan cara belajar dengan gayanya masing-masing. Siswa dapat menelaah materi biologi secara mandiri dan memanfaatkan guru yang sebagai fasilitator. Guru sebagai fasilitator dan siswa dapat memanfaatkan berbagai sumber dalam pembelajaran (Rahmawati and Suryadi 2019).

Siswa harus aktif dalam diskusi sesuai dengan metode yang telah disediakan guru. (Kemendikbud, 2016) dalam (Dewantara et al. 2020) Standar proses adalah persyaratan bagaimana pembelajaran dipraktekkan di satuan pendidikan dasar dan menengah yang digunakan untuk menentukan kompetensi lulusan. Selain itu, prosedur standar dalam kurikulum 2006 tidak secara eksplisit menjelaskan urutan pembelajaran sehingga menimbulkan berbagai interpretasi dan pembelajaran yang berpusat pada guru (teacher center), itulah sebabnya Kurikulum 2013 (K13) dibuat. Standar proses kurikulum 2013 yang ideal meliputi pembelajaran yang berpusat pada siswa, pembelajaran kontekstual, buku teks dengan isi, prosedur pembelajaran yang efektif dan efisien, sistem penilaian yang menyeluruh, dan kompetensi yang diharapkan dapat memenuhi tuntutan (Dewantara et al. 2020). Peran guru adalah penguasaan materi dengan

bahasa yang jelas, lugas, dan dapat mudah dipahami oleh siswa dan dapat mengaitkan suatu teori dengan kehidupan sehari-hari yang akan mudah dipahami siswa, guru memberikan pengalaman kesan dalam proses pembelajaran, kesan tersebut didapat apabila pembelajaran berlangsung dapat menarik dan menggugah minat dan memberikan kesempatan siswa untuk berpendapat.

Melalui pembelajaran interaktif, salah satu inisiatif pengembangan kompetensi dalam Kurikulum 2013 dalam penerapannya sedang dilakukan. Kemajuan teknologi dapat berdampak pada bagaimana media pembelajaran digunakan, seperti ketika komputer dan internet digunakan untuk membuat materi pembelajaran (Sessoms, 2008). Dengan inovasi baru dalam proses belajar, yaitu mengkombinasikan pembelajaran dengan sebuah *edugames* yang akan menggugah minat belajar siswa. Setiap siswa mempunyai *power*/pemahaman sendiri pada suatu ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dari guru pada jenjang sebelumnya atau sumber lain. Menurut (Nurhaida, 2010). Selain itu, peran guru dalam situasi ini adalah untuk memperluas, meningkatkan, dan meningkatkan prinsip-prinsip yang telah dipahami sebelumnya. Hanya setelah analisis, modifikasi, dan transformasi menyeluruh ke dalam bentuk abstrak atau konseptual, informasi dapat digunakan untuk tujuan yang lebih umum.

Guru adalah orang yang memiliki dampak pada seberapa baik siswa belajar. Menurut Ki Hajar Dewantara, “Ing Ngarso Sung Tulodo”, keteladanan adalah pilar pertama pendidikan. Orang yang berada di depan (guru) harus menjadi contoh bagi orang di belakangnya (siswa). Kepemimpinan adalah kemampuan mengendalikan diri dan memberikan contoh yang baik kepada yang dipimpin (murid). Diperlukan juga tekad belajar yang ekstra untuk meningkatkan kualitas diri, sehingga bisa menjadi pribadi baik dan mampu menjadi teladan. Kepemimpinan yang baik selaras dengan pendidikan yang baik.

Pembelajaran yang dipadukan dengan sebuah inovasi baru akan memberikan kesan kepada siswa, yaitu *edugames*. Menurut (Ra Pradina, 2010). Sehingga siswa akan benar-benar penasaran untuk membuat materi pendidikan di sekolah. Salah satu aspek pembelajaran adalah penguasaan konsep. Hasil belajar yang penting dalam domain kognitif meliputi konsep, prinsip, dan kerangka pengetahuan dan pemecahan masalah. Dengan demikian, penguasaan konseptual

adalah proses kognitif, dan kemampuan intrinsik murid sebelumnya juga berdampak pada hasil belajar.

Adapun pembelajaran dengan bantuan aplikasi *ethno-edugames* sebagai alat evaluasi dengan kemajuan teknologi yang pesat dapat meningkatkan perkembangan yang signifikan untuk proses belajar mengajar. Khususnya untuk mata pelajaran Biologi yang memerlukan alat peraga untuk memudahkan proses belajar sebagai sarana pembelajaran yang memudahkan siswa memahami materi, dengan pemanfaatan teknologi, yaitu pemanfaatan *smartphone* sebagai media pembelajaran. Karena bagaimanapun pengembangan teknologi akan terus berkembang maka harus diikuti, adapun tahap penggunaan pemanfaatan teknologi ini yang memungkinkan meningkatkan inovasi dan kreatifitas, tidak hanya itu tetapi bisa juga mendukung tradisional dengan cara memasukan unsur kearifan lokal ke dalam transformasi tersebut. Sebagaimana penelitian ini akan menggunakan metode berbasis aplikasi dengan memasukan unsur kearifan lokal, yaitu permainan tradisional oray-orayan yang akan dimanfaatkan sebagai alat evaluasi pembelajaran di dalam kelas.

(Mahajan, 2012) dalam (Dewantara et al. 2020). Penggunaan teknologi dalam mengajar siswa pengetahuan dan keterampilan yang mereka perlukan di abad 21 masih didukung dalam sistem pendidikan di seluruh dunia. Adapun tujuannya adalah menciptakan lulusan yang mampu bersaing dilapangan kerja. (Setiawan & Koimah, 2019) dalam jurnal (Studi, Ilmu, and Alam 2019) pembelajaran akan efektif apabila dilaksanakan secara optimal melalui langkah terstruktur dan terukur. Salah satu untuk menyusunnya adalah dengan menggunakan pendekatan saintifik. Itu dapat dirakit menggunakan metodologi ilmiah, misalnya. Agar siswa dapat mempelajari gagasan dengan pendekatan saintifik yang dituangkan dalam kurikulum 2013, yang meliputi mengamati, menanya, memperoleh data, melakukan eksperimen, mengolah data, dan mengomunikasikan. Khasiat yang dijelaskan oleh Nurohmah (2015) dalam jurnal *Studies, Science, and Nature* 2019 akan meningkatkan hasil belajar siswa di semua bidang kognisi pada tingkat pengetahuan, pemahaman, dan aplikasi.

2. Android

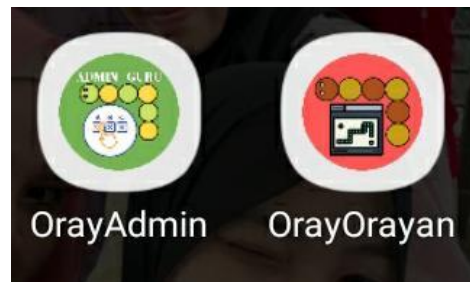
(Siti Nurkholimah dan Anita Adesti 2020) Perangkat komputer, *tablet*, *smartphone*, dan aplikasi yang berjalan di sistem operasi *Android* cukup canggih dan berguna dalam kehidupan sehari-hari. Rata-rata setiap peserta didik mempunyai masing-masing *Gadget* untuk menunjang pembelajaran yang didapatkan dari orangtuanya, maka sudah menjadi tugas pendidik untuk mengarahkan penggunaan *Gadget* dalam hal baik terutama dimanfaatkan untuk menunjang pembelajaran Biologi secara daring ataupun luring. Menurut (Kemendikbud, 2014) dalam (Dewantara et al. 2020). Penguasaan talenta abad 21 untuk menjawab tantangan abad ini. Strategi pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu model yang menggunakan metodologi ilmiah (*Problem based learning*). Yang diharapkan siswa mampu bersaing kelak di lapangan pekerjaan yang dimana serba teknologi, maka pendidik harus mampu mengikuti perkembangan zaman yaitu membuat pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi. Sehingga siswa terbiasa dengan penggunaan teknologi yang akan menunjang pemanfaatan teknologi bagi kehidupannya.

Karena alat pengajaran biologi sangat penting untuk dipahami siswa selama proses pembelajaran, tidak semua sekolah memilikinya. Lulusan ilmu pendidikan menghadapi kesulitan dalam memanfaatkan IPTEK (sains, teknologi, teknik, dan matematika) untuk merancang media pendidikan (Anita Adesti and Siti Nurkholimah 2020).. Belajar siswa akan dibantu oleh sumber belajar yang sesuai. Dan karena perkembangan zaman juga maka peserta didik dituntut untuk mengikuti perkembangan zaman yang serba berbasis *android/digital*, begitu juga dengan guru dituntut untuk lebih memahami perkembangan dan memanfaatkan teknologi. Perkembangan suatu bangsa sebagai akibat dari kemajuan teknologi, termasuk di bidang ilmu pengetahuan. Memahami sains menjadi sangat penting sebagai hasilnya (Sudarisman et al. 2015). Akibatnya, guru memiliki dampak yang signifikan terhadap proses belajar dan mengajar siswa. Guru harus menjadi lebih paham teknologi karena mereka akan menghadapi siswa yang tidak pernah lepas dalam penggunaan *smartphone*. (Mahajan, 2012) dalam (Dewantara, Suarsini, and Lestari 2020). Pembelajaran abad 21 membutuhkan teknologi dalam mengajarkan pengetahuan dan keterampilan dalam sistem pendidikan di seluruh

dunia. Maka peran guru adalah terus mendorong pemanfaatan *android* yang dimiliki oleh peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran, karena dalam waktu yang sangat lama dalam sehari peserta didik akan menghabiskan waktunya untuk bermain dengan *smartphone*-nya. Menurut temuan, media sosial (32,14%), *game* (27,39%), musik (32,06%), dan pembelajaran adalah empat besar penggunaan *smartphone* (8,40%) (IS Kurniawan^{1,4*}, FS Tapilow^{1,2}, T Hidayat^{1,2}, dan W Setiawan¹ 2018). Temuan ini menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan yang lain, penggunaan ponsel untuk tujuan pembelajaran adalah yang paling sedikit. Maka guru harus mampu meningkatkan kegunaan *smartphone* dengan kegiatan belajar yang paling rendah dengan tujuan lain, maka peneliti bertujuan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi dengan ketersediaan *smartphone* yang dimiliki oleh peserta didik untuk hal yang baik. Peserta didik akan belajar biologi dan mempelajari tentang keterkaitan antara struktur, aktivitas, dan proses sistem reproduksi, termasuk perkembangan sel kelamin, ovulasi, menstruasi, pembuahan, kehamilan, serta kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi. Karena manusia memiliki sumber daya yang terbatas (seperti waktu, ruang, dan indera), semua materi tersebut mengandung konsep-konsep abstrak yang harus dipahami dengan menggunakan perangkat pembelajaran yang dapat membantu siswa melihat dan memahami maknanya (RA pradina, 2010)..

Deskripsi Aplikasi *Ethno-Edugames*

a. Contoh Hasil Instal



Gambar 2. 1Tampilan Icon APK User dan Admin

b. Screen Admin



Gambar 2. 2 Tampilan APK Admin

Login dengan email dan password yang sudah terdaftar, karena jika tidak sesuai akan ada warning, sehingga tidak bisa masuk ke halaman menu admin.

c. Menu Admin



Gambar 2. 3 Tampilan Menu Admin

Contoh login sukses sebagai : Guru01

Menu admin : Soal Oray-orayan, User (siswa-siswi), Ranking, dan logout (keluar menu, kembali ke screen login admin)

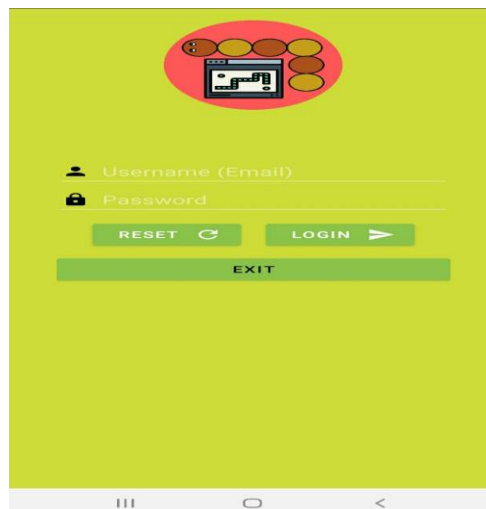
d. Menu Soal Oray-Orayan



Gambar 2. 4 Tampilan Menu Soal Oray-orayan

Daftar soal sebanyak 10 soal (dengan masing-masing soal 5 versi) langsung terlihat sebagian-sebagian . untuk input, edit dan lihat detail : tap Lihat Soal

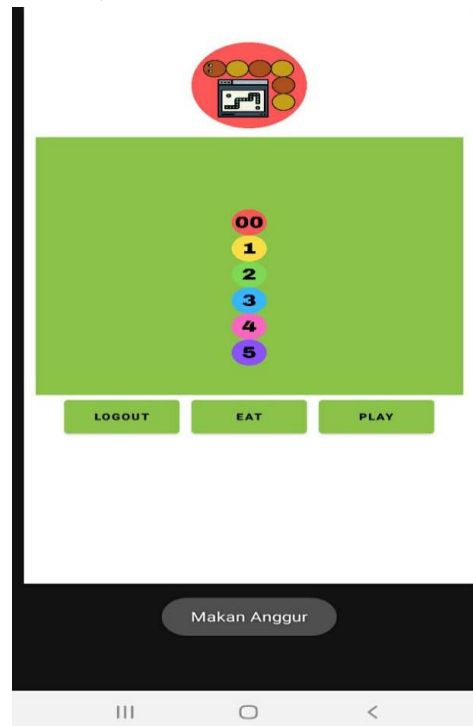
e. Screen User (Siswa-Siswi)



Gambar 2. 5 Tampilan User Siswa-siswi

Login dengan username dan password yang sudah terdaftar, karena jika tidak sesuai akan ada warning, sehingga tidak bisa masuk ke halaman user.

f. Menu User (Siswa-Siswi)



Gambar 2. 6 Tampilan Menu User Siswa-siswi

Pada user siswa-siswi langsung terlihat menu logout, eat, dan play. Untuk memulai permainan klik play, lalu akan muncul gambar buah-buahan dan ketika dipilih akan muncul angka 1-5. Setelah itu pilih salah satu dengan meng klik eat. Untuk logout apabila telah selesai mengerjakan latihan, dan akan muncul tampilan login.

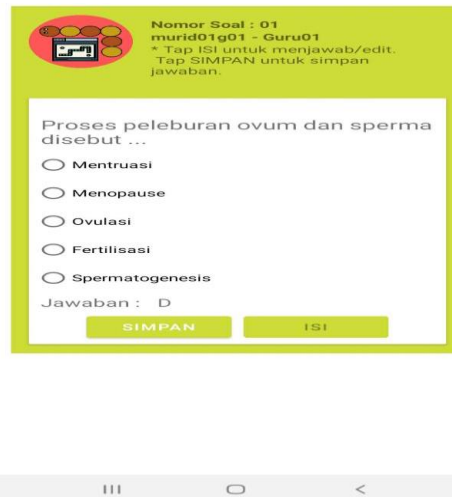
g. Screen Main Oray-Orayan



Gambar 2. 7 Tampilan Menu Soal Oray-orayan

Pada samping angka soal yang tidak terdapat pilihan jawaban berarti belum dikerjakan, untuk yang terdapat jawaban pada samping angka soal sudah dikerjakan. Untuk mengerjakan soal klik angka soal.

h. Screen Soal Oray-Orayan



Gambar 2. 8 Tampilan Soal Oray-orayan

Jawaban yang dipilih bisa di edit : Untuk mengaktifkan pilihan tap edit, kemudian tap simpan jika selesai (me-non-aktifkan kembali form isian). Setelah tap simpan : Jawaban yang dipilih akan langsung terisi.

3. Ethno-Edugames

Pendidikan adalah proses seumur hidup. Bukan hanya demi saat ini. Demi lestariya bumi yang tetap bestari. Kebudayaan dan Identitas harus terlibat dalam proses pendidikan dalam keseharian masyarakat bukannya tercerabut (I Nguhur Suryawan, 2017). Salah satunya adalah aplikasi *etho-edugames*, yang memadukan pendidikan dengan budaya tradisional. Setiap daerah memiliki bahasa, adat istiadat, dan permainan yang menjadi Identitasnya, seperti halnya orang Sunda yang tinggal di Jawa Barat. Oleh karena itu, peneliti menggunakan permainan Sunda, khususnya permainan oray-oray, yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi “ular” dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar berbasis kearifan lokal diharapkan memunculkan karakter cinta terhadap potensi daerah (Putri 2018). Pembelajaran yang dipadupadankan dengan kearifan lokal yang dikemas permainan akan meningkatkan kompetensi dalam kehidupan sehari-hari siswa, karena siswa mendapatkan pengalaman belajar yang

konseptual. Permainan juga akan memudahkan siswa dalam pemahaman materi, karena siswa cenderung menikmati permainan.

Game adalah bentuk permainan atau olahraga dengan aturan (Oxford), *game* cenderung membuat pemainnya menjadi *fresh*, disini pembelajaran yang dikemas dengan permainan/*game* akan membuat siswa merasa senang tanpa terbebani oleh tugas, maka diharapkan akan membuat siswa menyukai pelajaran biologi, dari suka akan membuat peserta didik untuk mencoba memahami biologi secara mendalam secara mandiri dan menemukan cara belajar sesuai gayanya, sehingga peserta didik akan memahami konsep pada materi reproduksi.

4. Evaluasi

Arifin (2009:5) menyebutkan evaluasi adalah suatu proses yang sistematis dan berkelanjutan untuk menentukan kualitas (nilai dan arti) dari sesuatu, berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu dalam rangka pembuatan keputusan. Tayibnapi (2008:4) mengatakan bahwa evaluasi hendaknya membantu pengembangan, implementasi, kebutuhan suatu program, perbaikan program, pertanggungjawaban, seleksi, motivasi, menambah pengetahuan, dan dukungan dari mereka yang terlibat. Berdasarkan beberapa pendapat ahli, maka dapat disimpulkan bahwa evaluasi adalah penilaian terhadap suatu proses secara sistematis dan berkelanjutan terhadap hasil belajar untuk menentukan kualitas dan membantu pengembangan, implementasi, kebutuhan, dan perbaikan suatu program. Untuk menerapkan sebuah evaluasi, maka dibutuhkan pula sebuah alat.

5. Penguasaan Konsep

Rendahnya penguasaan konsep disebabkan oleh banyaknya terminologi kata, kurangnya semangat siswa dalam literasi untuk memahami konsep dan kurangnya pemanfaatan siswa dalam menggunakan internet untuk penggunaan belajar. Siswa lebih senang menggunakan *smartphone* dengan kegunaan media sosial, *games*, dll. Sementara kegunaan untuk belajar terhadap penggunaan *smartphone* sangat kurang, sehingga dibutuhkan inovasi yang dapat membuat peserta didik belajar dengan *smartphone*-nya. Maka penulis tertarik akan pemanfaatan *smartphone* untuk dijadikan sumber belajar dengan membuat aplikasi yang dapat di *download* oleh peserta didik.

Seperti yang dikemukakan oleh (Maesyarah, dkk). Siswa harus dapat membuat hubungan antara informasi yang telah mereka baca di buku teks mereka atau mendengar dari guru mereka untuk memahami topik. Guru perlu membuat pembelajaran biologi menarik bagi siswa karena jika siswa menikmati pelajarannya, mereka akan ingin belajar dengan cara yang juga menyenangkan bagi mereka. Ini akan membantu siswa memahami konsep lebih mudah dan mereka akan meninjau pengetahuan sebelumnya untuk membantu mereka memahami informasi baru. Dan kebutuhan akan kemampuan guru untuk menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Guru yang berperan penting untuk memotivasi peserta didik belajar, memberi pelajaran-pelajaran hidup sehingga peserta didik sadar akan perannya sebagai pelajar dan ia akan mencoba menelaah suatu pelajaran sehingga mampu menyusun materi secara terstruktur dan mampu menjelaskan suatu materi dengan bahasanya sendiri tanpa mengurangi maksud dari suatu maknanya.

Adapun perjabaran sesuai indikator penguasaan konsep di atas adalah, guru harus menyajikan peta konsep sesuai materi yang akan dipelajari sehingga peserta didik mendapatkan gambaran dari suatu materi tersebut, dan hal tersebut dapat mempermudah ia untuk memahami urutan materi dengan yang berurutan dengan bantuan kata sambung, seperti susunan/disusun oleh, terdiri dari, dan akan menyebabkan dll. Sehingga peserta didik tidak akan mudah tertukar dan paham konsep dari suatu materi yang akan dipelajari.

6. Analisis KD 3.11 Sistem Reproduksi

Kemampuan berkembang biak merupakan salah satu ciri makhluk hidup. Yang berusaha untuk melindungi spesies untuk mencegah kepunahan mereka. Dan reproduksi itu sendiri adalah kemampuan organisme untuk menciptakan organisme baru yang identik. Secara garis besar reproduksi dapat dibedakan menjadi 2, yakni perkembangbiakan aseksual dan seksual atau vegetatif dan generative atau tidak kawin dan kawin.

a. Alat-alat Reproduksi pada Laki-laki

Pembentukan hormon testosteron adalah karakteristik dari sistem reproduksi pria, dan biasanya dimulai saat pubertas terjadi pada usia 9 hingga 12

tahun. Pada saat itu, karakteristik kelenjar sekunder dan perubahan fisik yang signifikan seperti pertumbuhan rambut pada area tertentu, pembesaran suara, perkembangan jakun, dan bahu lebar akan muncul.

1) Alat Reproduksi Laki-laki

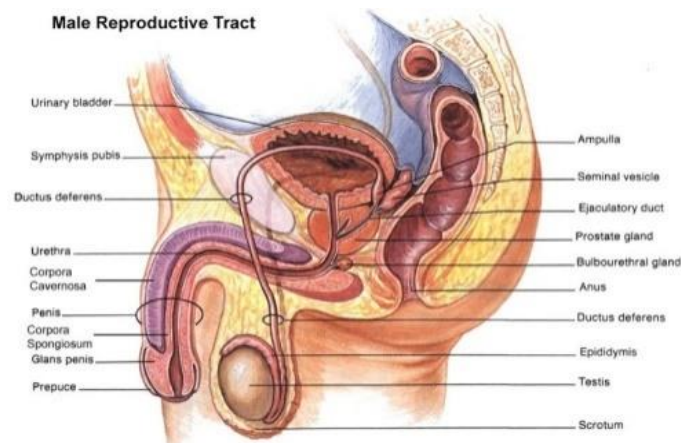
a) Alat reproduksi bagian dalam

• Testis

Adalah bagian tubuh yang menghasilkan hormon seks dan sperma yang dibuat di tubulus seminiferus. Selain itu, sel Leydig yang membuat hormon testosteron dan androgen ditemukan di tubulus seminiferus.

b) Saluran Pengeluaran

- Epididimis, saluran skrotum yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara sel sperma saat mereka berkembang
- Kantung semen/vesikula seminalis terhubung ke epididimis melalui saluran yang disebut vas deferens.
- Uretra, tabung yang terletak di dalam penis yang memfasilitasi keluarnya urin dari kandung kemih.



Gambar 2. 9 Alat Reproduksi Laki-laki

<https://biologimediacentre.com/sistem-reproduksi-2-reproduksi-pada-manusia/>

c) Kelenjar-kelenjar aksesoris

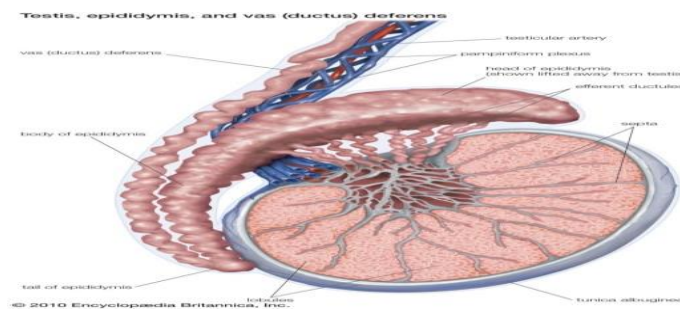
Vesikula seminalis/kantung mani memiliki kemampuan memproduksi prostaglandin, gula fruktosa, mukus, enzim koagulasi, dan cairan kental kekuning-kuningan (sumber energi sperma) di bulbourethralis/kelenjar Cowper, penghasil

getah kelamin adalah encer, mengandung enzim antikoagulan, penyuplai nutrisi, dan berasa agak asam.

d) Alat Reproduksi Laki-laki bagian Luar

Penis adalah alat untuk mentransfer sperma ke sistem reproduksi wanita saat berhubungan seks, sanggama, dan aktivitas seksual lainnya. Tiga ruang yang menampung jaringan ereksi adalah bagian dari anatomi penis. *Corpus cavernosa* mengacu pada dua ruang di tengah. Di bawah *corpora cavernosa*, di *corpus spongiosum*, adalah saluran reproduksi yang disebut uretra. Kepala penis/kelenjar penis yang tersembunyi oleh lipatan kulit terletak di ujung penis (*preputium*). Jaringan ereksi dengan banyak pembuluh darah dan saraf dapat ditemukan di dalam rongga penis. Rongga akan terisi dengan darah pada rangsangan seksual. Efeknya penis membesar dan menegang (ereksi). Melanjutkan rangsangan ini akan menyebabkan sperma.

Skrotum terletak di luar tubuh karena perkembangan sperma tidak sesuai dengan suhu tubuh yang meningkat. Jika mereka disebut secara terpisah sebagai testis, ada dua testis, satu di setiap sisi, dipisahkan oleh otot polos yang membentuk septum skrotum, memungkinkan mereka untuk rileks dan berkontraksi (otot dartos). Selain itu, ada otot yang mengontrol kondisi suhu testis untuk mempertahankannya (otot kremaster).



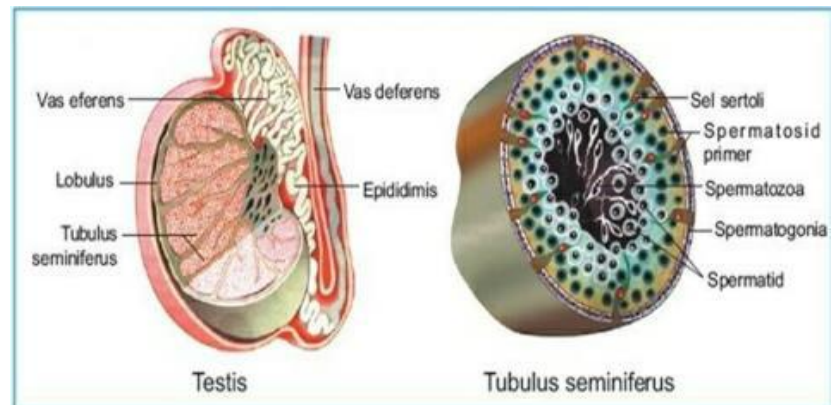
Gambar 2. 10 Testis-Epididimis-Vasdeferens

<https://delphipages.live/id/kesehatan-pengobatan/anatomi-fisiologi/epididyme>

e) Spermatogenesis

Proses pembentukan spermatogenesis terjadi pada tubulus seminiferous di dalam testis. Di dalamnya terdapat dinding yang terlapisi oleh sel germinal dan disebut spermatogonium, dan untuk jamaknya adalah spermatogonia. Setelah

spermatogonium matang akan mengalami perbanyakan diri dengan cara mitosis. Dan sebagian spermatogonium akan melakukan proses spermatogenesis.

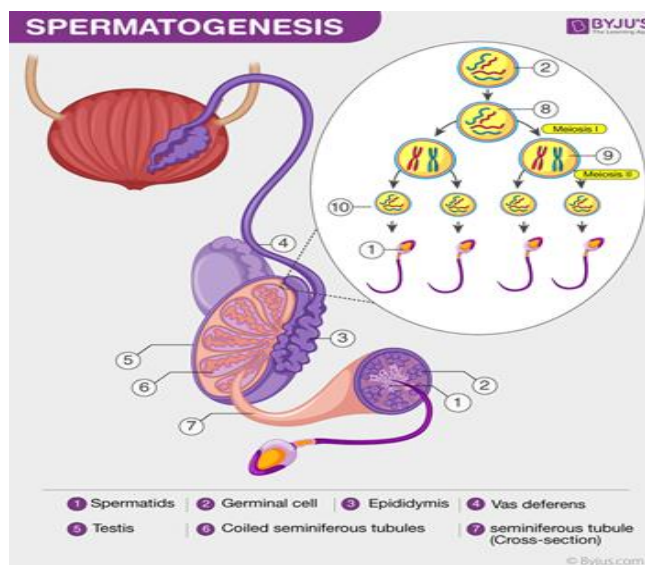


Gambar 2. 11 Tempat berlangsung Spermatogenesis

<https://health.kompas.com>

Proses spermatogenesis :

- Spermatogonia memiliki 23 pasang kromosom dan bersifat diploid/ $2n$.
- Dengan melalui mitosis, spermatogonia (satu) akan berkembang menjadi spermatosit primer ($2n$).
- Pembelahan spermatosit primer menjadi spermatosit sekunder dikenal sebagai meiosis I. Sama besar dan haploid ($n = 23$ kromosom), ada dua spermatosit sekunder.
- Spermatosit sekunder membelah menjadi empat spermatid yang berbentuk dan berukuran identik selama fase kedua meiosis. Selain itu, sperma matang haploid diproduksi oleh spermatid (n).
- Sperma dikirim ke saluran epididimis setelah pematangan. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 17 hari. Sel Sertoli menyediakan proses spermatogenesis dengan energi yang dibutuhkan untuk berfungsi.



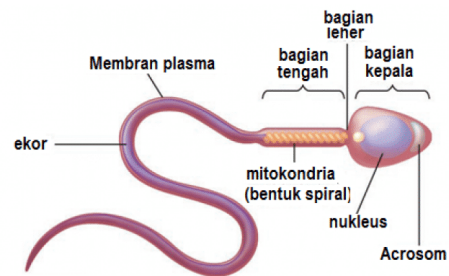
Gambar 2. 12 Spermatogenesis

<https://byjus.com/biology/spermatogenesis/>

f) Spermatozoa

Kepala, leher, bagian tengah tubuh, dan ekor membentuk sperma. Akrosom (haploid), yang menampung enzim hialuroninase dan proteinase yang

bekerja saat menembus lapisan sel telur, melindungi kepala sperma. Sebuah mitokondria, yang berfungsi sebagai sumber energi, terletak di tengah.



Gambar 2. 13 Struktur Spermatozoa

<https://ekosistem.co.id/tag/fungsi-neck-pada-spermatozoa/>

g) Hormon pada Laki-laki

- Testosteron
- LH
- FSH
- Estrogen
- Hormone Pertumbuhan

h) Gangguan Reproduksi Laki-laki

- Hipogonadisme
- Kriptordikisme
- Uretritis
- Prostatitis
- Orkitis

i) Kesehatan Organ Reproduksi Pria

- Melakukan pemeriksaan organ reproduksi secara rutin
- Melindungi testis selama aktivitas
- Mengurangi kebiasaan mandi dengan air hangat
- Menghindari minuman beralkohol dan rokok

b. Sistem Reproduksi Wanita

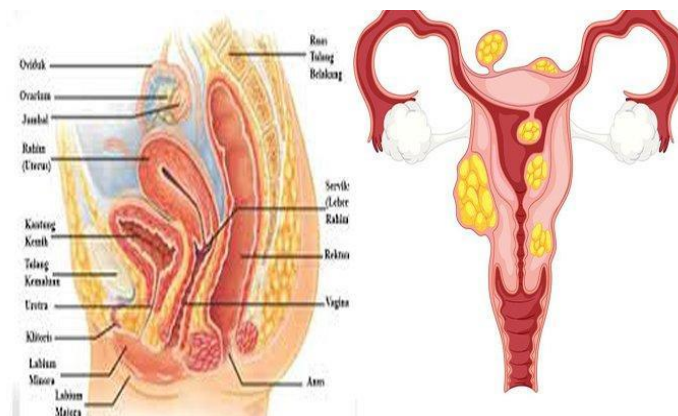
Organ-organ internal sistem reproduksi wanita adalah ovarium, tuba fallopi, rahim, saluran telur, dan vagina. Vulva merupakan salah satu organ yang berada di luar tubuh (pudendum).

1) Organ Reproduksi bagian Dalam

- Ovarium terdapat berpasangan dan memiliki penampilan seperti telur. Sebuah kapsul keras melindungi ovarium, yang memiliki folikel di dalamnya. Satu telur, yang memelihara dan melindungi telur yang sedang berkembang sampai matang, berada di dalam setiap folikel. Folikel melepaskan sel telur yang telah berkembang dari ovarium, yang juga disebut sebagai ovulasi.
- Rahim adalah organ muskuloskeletal besar yang dapat membesar saat hamil. Ini berfungsi sebagai situs untuk pertumbuhan dan perkembangan janin dan memiliki bentuk berbentuk buah pir. Struktur yang menyusut terletak di dasar rahim. Serviks atau leher rahim adalah sebutan untuk daerah tersebut. Rahim terdiri dari tiga lapisan: lapisan tengah berotot, perimetrium, dan lapisan terluar.
- Vagina adalah saluran yang membentang dari serviks ke vulva dan memiliki dinding bagian dalam yang terlipat (7-10 cm). Vagina bertindak sebagai jalan lahir bayi dilahirkan dan sebagai tempat sanggama. Selaput yang melapisi bagian luar vagina adalah tempat kelenjar Bartholin mengeluarkan lendir.

2) Saluran Reproduksi

"Saluran telur" mengacu pada saluran reproduksi wanita yang berfungsi sebagai jalur telur ke rahim (rahim). Infundulum, bagian kasar yang menyerupai corong di dasar (fimbria). Tugasnya adalah menangkap sel telur (ovum), yang dikeluarkan dari ovarium melalui gerakan peristaltik untuk kemudian diangkut ke rahim melalui saluran telur.



Gambar 2. 14 Alat Reproduksi Wanita

<https://pontianak.tribunnews.com/2021/09/28/urutan-alat-reproduksi-wanita-dari-sistem-reproduksi-luar-hingga-dalam>

3) Organ Reproduksi Luar

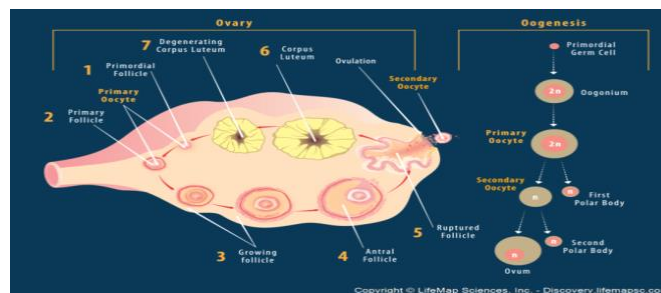
- Vulva, bagian terluar organ genital wanita yang berbentuk celah.
- Tulang kemaluan (Mons pubis), yang terdiri dari jaringan lemak dan merupakan bagian atas dan luar vulva. Rambut tumbuh selama masa pubertas untuk menutupi area ini.
- Labia mayora, dua lipatan yang terletak di bawah mons pubis.
- Bagian dalam labia mayora, atau labia minora, memiliki lipatan kelenjar yang bernomor berpasangan dan tipis serta tidak berlemak.
- Kedua komponen di atas berfungsi untuk menjaga vagina.
- Klitoris, sebuah tonjolan kecil dengan banyak terminal saraf yang mempengaruhi rasa, sangat sensitif. Mirip dengan penis laki-laki, klitoris akan merespon rangsangan (mengandung banyak jaringan ereksi).
- Orificium urethrae, muara saluran kemih.
- Selaput dara, yaitu daerah di sekitar ujung vagina dan dilapisi oleh mukosa dan banyak pembuluh darah,

4) Oogenesis (proses pembentukan ovum)

Proses perkembangan sel telur di ovarium dikenal sebagai oogenesis. Sebuah oogonia sudah ada di ovarium sebelum sel telur (ovum) diproduksi. Oogonia berkembang biak selama pembelahan mitosis untuk membuat oosit utama. Oosit utama melanjutkan fase pembelahan meiosis I setelah mencapai pubertas. Oosit primer membelah menjadi dua sel haploid pada fase ini, yang

masing-masing memiliki ukuran yang berbeda. Badan kutub primer adalah sel yang lebih kecil, sedangkan oosit sekunder adalah sel yang lebih besar. Oosit sekunder akan melanjutkan fase meiosis II pada fase berikutnya. Namun, fase meiosis II akan berlanjut jika terjadi pembuahan. Perkembangan oosit sekunder menjadi dua sel—satu besar dan satu lebih kecil—adalah sebuah tanda. Sel-sel kecil terlihat di badan kutub sekunder dan disebut sebagai ootid. Badan kutub langsung terbelah dua, menjadi dua. Dengan demikian, fase meiosis II menghasilkan produksi tiga badan kutub sekunder dan satu ootid. Ootid yang dihasilkan kemudian matang menjadi telur (ovum). Badan kutub, sementara itu, hancur total (merosot).

Agar oosit dalam oogonium dapat tumbuh dengan baik, ujungnya harus dilumasi/dilindungi oleh apa yang disebut folikel. Di dalam folikel terdapat cairan yang menyediakan makanan untuk pertumbuhan oosit. Folikel ini akan terus tumbuh hingga waktu ovulasi. Oosit awalnya digantikan oleh folikel primer. Akhirnya folikel primer berubah menjadi folikel sekunder yang dapat mengikat oosit sekunder (fase meiosis I). Setelah itu, folikel sekunder berubah menjadi folikel tersier dan akhirnya folikel de Graff (folikel matang). Folikel de Graff rusak selama ovulasi. Kemudian, oosit dipisahkan dari folikel. Folikel berubah menjadi luteum korpus. Jika tidak ada sel telur yang tumbuh, luteum akan berubah menjadi albican.



Gambar 2. 15 Proses Oogenesis

<https://hellosehat.com/wanita/penyakit-wanita/proses-oogenesis/>

5) Hormon Wanita

Hormon gonadotropin akan dikeluarkan oleh hipotalamus. Kelenjar pituitari dirangsang oleh gonadotropin untuk membuat hormon FSH. Folikel di ovarium dirangsang untuk berkembang dan matang oleh hormon FSH. Folikel ini

matang, merangsang pelepasan estrogen dari kelenjar ovarium. Estrogen membantu perkembangan seks sekunder/ciri-ciri fisik penting seperti perkembangan payudara, panggul yang melebar, dan sifat-sifat lainnya. Selain itu, estrogen mendorong pertumbuhan lapisan endometrium dinding ovarium. Kelenjar pituitari menerima sinyal dari pertumbuhan endometrium untuk berhenti mensekresi FSH dan mulai mensekresi LH sebagai gantinya. Korpus luteum terbentuk ketika folikel matang dirangsang oleh hormon LH. Pada titik ini, ovum akan keluar dari folikel dan masuk ke rahim (terjadi ovulasi). Progesteron langsung disekresikan oleh korpus luteum yang baru terbentuk. Progesteron mempertahankan pertumbuhan endometrium dengan meningkatkan ukuran pembuluh darah dan perkembangan kelenjar yang melepaskan cairan nutrisi dari endometrium. Produksi estrogen akan berhenti jika sel telur di dalam rahim tidak dibuahi. Selanjutnya, produksi hormon LH oleh kelenjar pituitari berakhir. Akibatnya, hormon progesteron tidak dapat disekresikan oleh korpus luteum. Kurangnya progesteron menyebabkan dinding rahim perlahan-lahan menumpahkan darah. Keluarnya darah ini dari tubuh disebut sebagai siklus menstruasi.

6) Siklus Menstruasi

Setiap bulan, siklus ini berlangsung sekitar 28 hari. Siklus menstruasi pada wanita memiliki empat tahap:

- Fase Menstruasi

Hormon estrogen dan progesteron, yang berkurang selama lima hari pertama menstruasi, adalah yang terlibat dalam fase menstruasi. Akibatnya, sel telur yang telah terperangkap di lapisan endometrium rahim dilepaskan, dan endometrium robek karena pendarahan. Hasilnya adalah dinding rahim yang sangat tipis. Siklus ini berlangsung kira-kira 28 hari pada setiap bulan. Pada wanita, siklus menstruasi melalui empat fase

- Fase Praovulasi

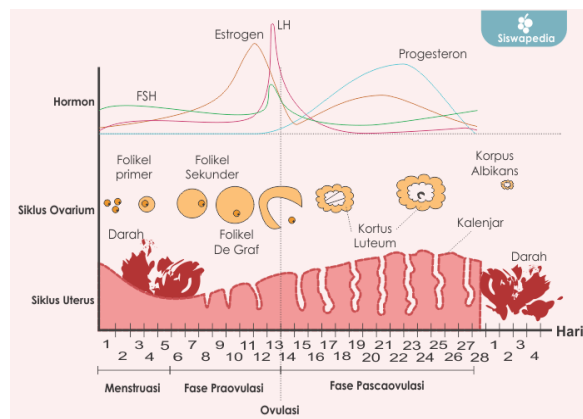
Dari hari ke 5 hingga 14, fase praovulasi dimulai. Pada fase ini, hormon yang berperan adalah hormon FSH dan LH. Kedua hormon tersebut merangsang sel-sel folikel untuk memproduksi hormon *estrogen* dan *progesteron*, yang menyebabkan lapisan *endometrium* yang luruh terbentuk kembali.

- Fase Ovulasi

Fase ovulasi terjadi sekitar hari keempat belas dari total waktu siklus menstruasi terjadi (kurang lebih 28 hari). Pada fase ini, sekresi hormon estrogen sangat banyak, kemudian sekresi hormon FSH mulai berkurang dan digantikan oleh sekresi hormon LH. Adanya rangsangan hormon LH membuat folikel matang dan menyebabkan sel telur keluar dari folikel (ovulasi).

- Fase setelah ovulasi

Hari ke-15 hingga hari ke-28 dianggap sebagai fase pascaovulasi. Selama tahap ini, folikel yang pecah berkembang menjadi korpus luteum, massa kuning solid yang mensekresikan progesteron. Hormon progesteron bekerja sama dengan hormon estrogen untuk menjaga pertumbuhan endometrium dan mempersiapkan implantasi embrio. Korpus luteum, di sisi lain, berubah menjadi corpus albicans jika telur rahim tidak dibuahi. Akibatnya, hormon progesteron dan estrogen disekresikan lebih sedikit, dan sebaliknya, hormon FSH dan LH disekresikan lebih banyak. Endometrium ditumpahkan dengan darah karena tidak dapat bertahan hidup tanpa hormon progesteron dan estrogen, yang tidak ada dalam darah. Ini menunjukkan bagaimana transisi periode menstruasi dari fase pascaovulasi.



Gambar 2. 16 Siklus Menstruasi

<https://www.siswapedia.com/siklus-menstruasi-pada-wanita/>

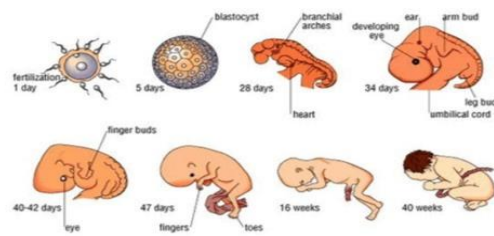
7) Fertilisasi

Sistem reproduksi wanita mampu mengalami pembuahan, kehamilan (hamil), dan melahirkan di samping siklus menstruasi. Proses pembuahan sel telur dengan sel sperma dikenal sebagai pembuahan, dan dibedakan dengan

pencampuran inti kedua sel kelamin. Sanggama atau aktivitas seksual harus terjadi sebelum pembuahan dapat terjadi. Semen (air mani) yang digabungkan dengan sperma masuk ke dalam sistem reproduksi wanita (vagina). Sperma di vagina tampak sangat motil berkat enzim proteolitik. Sperma kemudian melakukan perjalanan ke saluran telur dan mendekati rahim (tuba fallopi). Bagian atas saluran telur adalah tempat terjadinya pembuahan. Sperma mengeluarkan enzim hyaluronidase dan proteinase agar sel telur dapat dibuahi oleh sperma. Sperma dapat memasuki sel telur melalui dua enzim ini. Tiga lapisan sel telur secara berurutan harus ditembus oleh sperma: korona radiata, zona pelusida, dan membran plasma. Segera setelah pembuahan sel sperma, sel telur melepaskan bahan kimia tertentu ke dalam zona pelusida. Zat ini berfungsi untuk mencegah lebih banyak sperma menembus sel telur. Baik sperma maupun sel telur memiliki susunan genetik haploid ($n = 23$ kromosom). Akibatnya, sperma akan membuahi sel telur, menciptakan zigot diploid ($2n = 46$ pasang kromosom). Melalui saluran telur, zigot melakukan perjalanan ke rahim sambil melalui mitosis. Zigot sekarang telah mulai berubah menjadi embrio. Zigot membelah menjadi sel yang dikenal sebagai morula, yang bentuk dan fasenya sama dengan zigot. Fase morula yang dikenal sebagai blastula menghasilkan blastosit selama pembelahan. Blastokista menempel pada endometrium sekitar lima hari setelah pembuahan; ini dikenal sebagai implantasi. Implantasi ini dapat mengakibatkan pembuahan.

Terjadinya anak kembar :

- Kembar Fraternal
- Kembar Identik



Gambar 2. 17 Proses Gestasi

<https://smtkkupangkota.wixsite.com/melayanisampaiakhir/post/fertilisasi-gestasi-kehamilan-dan-persalinan-pada-manusia>

8) Kehamilan (Gestasi)

Ketika implantasi blastokista dapat diselesaikan dengan sukses. Kehamilan itu berlangsung sekitar 266 hari pada manusia. Trofoblas (sel terluar), embrioblas (sel dalam), dan blastosel adalah tiga komponen pertama yang dipisahkan dari blastokista (rongga berisi cairan). Sel terluar blastokista, yang disebut trofoblas, menghasilkan enzim proteolitik untuk memungkinkan implantasi di endometrium. Sel-sel bagian dalam blastokista, yang dikenal sebagai embrioblas, menunjukkan bintik-bintik benih sebagai hasil pembelahan sel. Daerah yang dikenal sebagai coelom, yang berisi cairan, terletak di antara trofoblas dan tempat benih. Segera, fase gastrula akan mengikuti fase blastula. Bintik-bintik benih meluas dan terpisah menjadi banyak strata selama fase ini. Lapisan luar (ektoderm), lapisan tengah (mesoderm), dan lapisan dalam adalah lapisan-lapisan tersebut (endoderm). Setelah itu, masing-masing lapisan ini akan melalui organogenesis atau berkembang menjadi organ embrio. Ektoderm menimbulkan sistem saraf, hidung, mata, dan kulit. Pembuluh darah, jantung, ginjal, limpa, kelenjar seks, tulang, otot, dan jaringan ikat semuanya dibentuk oleh mesoderm. Organ yang terkait dengan sistem pencernaan dan pernapasan adalah organ endoderm. Organ-organ ini berkembang dengan cepat dalam embrio setelah minggu kedelapan. Janin adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan embrio. Selain itu, sebagian dari bagian luar trofoblas menghasilkan membran ekstraembrionik. Membran ekstraembrionik melindungi embrio dari berbagai tekanan luar. Selain itu, embrio menerima nutrisi dari membran ini. Dengan kata lain, membran ini melakukan semua tugas yang diperlukan untuk memastikan kelangsungan hidup embrio. Kantung kuning telur, amnion, korion, dan allantois adalah contoh membran ekstraembrionik.

- **Kantung Kuning Telur**

Lapisan endoderm mengembang untuk menghasilkan membran yang dikenal sebagai kantung kuning telur atau kantung vitelline. Sel darah merah dan arteri darah pertama kali dibuat di dalamnya. Akibatnya, kantung ini kemudian bergabung dengan tali pusar.

- Amnion

Selaput yang dikenal sebagai amnion melindungi embrio dari tekanan atau gesekan. Selain itu, fungsi amnion dalam pengaturan suhu tubuh embrio. Cairan ketuban terkandung di dalam amnion. Selain itu, sering disebut sebagai cairan ketuban.

- Korion

Pertumbuhan mesoderm ektoderm dan trofoblas menghasilkan membran yang disebut korion. Vili korionik, atau daerah bergelombang dari korion. Pembuluh darah embrio di vili korionik berhubungan langsung dengan pembuluh darah ibu di endometrium. Tugas vili korionik adalah memungkinkan makanan dan oksigen dari ibu mencapai embrio. Korion adalah prekursor plasenta. Di masa depan, plasenta menyediakan embrio dengan darah dan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan.

- Alantois

Membran yang menciptakan tali pusat atau plasenta dikenal sebagai allantois. Plasenta di lapisan endometrium bergabung dengan embrio oleh tali pusat. Melalui pembuluh darahnya, allantois dapat mengangkut nutrisi dan oksigen dari ibu ke embrio. Allantois di sisi lain, berfungsi sebagai jalur yang menguntungkan bagi embrio untuk mengeluarkan limbah metabolisme.

9) Persalinan

Urutan kontraksi rahim yang intens dan teratur menyebabkan persalinan atau kelahiran. Pembukaan dan bagian serviks (serviks) diikuti dengan dilatasi sempurna adalah langkah-langkah dalam prosesnya. Plasenta bayi yang baru lahir ini akan diiris dan dijepit hingga membentuk pusar. Persalinan atau kelahiran terjadi akibat serangkaian kontraksi uterus yang kuat dan berirama.

10) Hormon yang berperan pada proses kelahiran bayi:

- Relaksin dibuat dari korpus luteum dan plasenta, dan fungsinya termasuk menggunakan jasa dan memperluas tulang panggul saat kelahiran terjadi.
- Plasenta menghasilkan estrogen yang berfungsi menurunkan jumlah hormon progesteron sehingga proses dinding rahim dapat berlangsung.
- Membran ekstraembrionik menghasilkan prostaglandin yang berfungsi meningkatkan pergerakan dinding rahim.

11) Gangguan Reproduksi Wanita

- Gangguan Menstruasi
- Kanker genitalia (kanker vagina, kanker serviks, kanker ovarium)
- Endometriosis
- Infeksi Vagina

12) Kesehatan Organ Reproduksi Wanita

- Membersihkan vagina dan lap vagina setelah dibersihkan
- Tidak menggunakan celana dari bahan nilon
- Tidak memberi bedak pada vagina
- Menjalankan kebiasaan menahan buang air kecil
- Menjalankan pola hidup sehat
- Menghindari minuman berakohol dan rokok
- Segera memeriksakan diri ke dokter apabila ada keluhan

13) Teknologi Sistem Reproduksi

- Amniosentesis
- USG (ultrasonografi)
- Fertilisasi in vitro (teknik bayi tabung)

Materi tentang sistem reproduksi dipilih untuk mengubah persepsi siswa dan mencegah isu reproduksi menjadi tabu, aneh, atau bahkan tidak menguntungkan. Padahal, informasi tentang sistem reproduksi sangat bermanfaat untuk memahami pentingnya menjaga kebersihan alat kelamin, mampu mengenali indikasi penyakit sistem reproduksi, memungkinkan pemeriksaan dini, dan banyak pelajaran hidup lainnya yang dapat digunakan. Secara khusus, kesetaraan anak laki-laki dan perempuan. Ketika siswa dan siswi akhirnya menjadi orang tua, isu bahwa anak yang dilahirkan selalu lebih baik memiliki anak laki-laki pada awalnya selalu muncul, dan pria kemudian menuduh wanita ini. Dia tidak tahu bahwa pembawa gen Y adalah seorang pria.

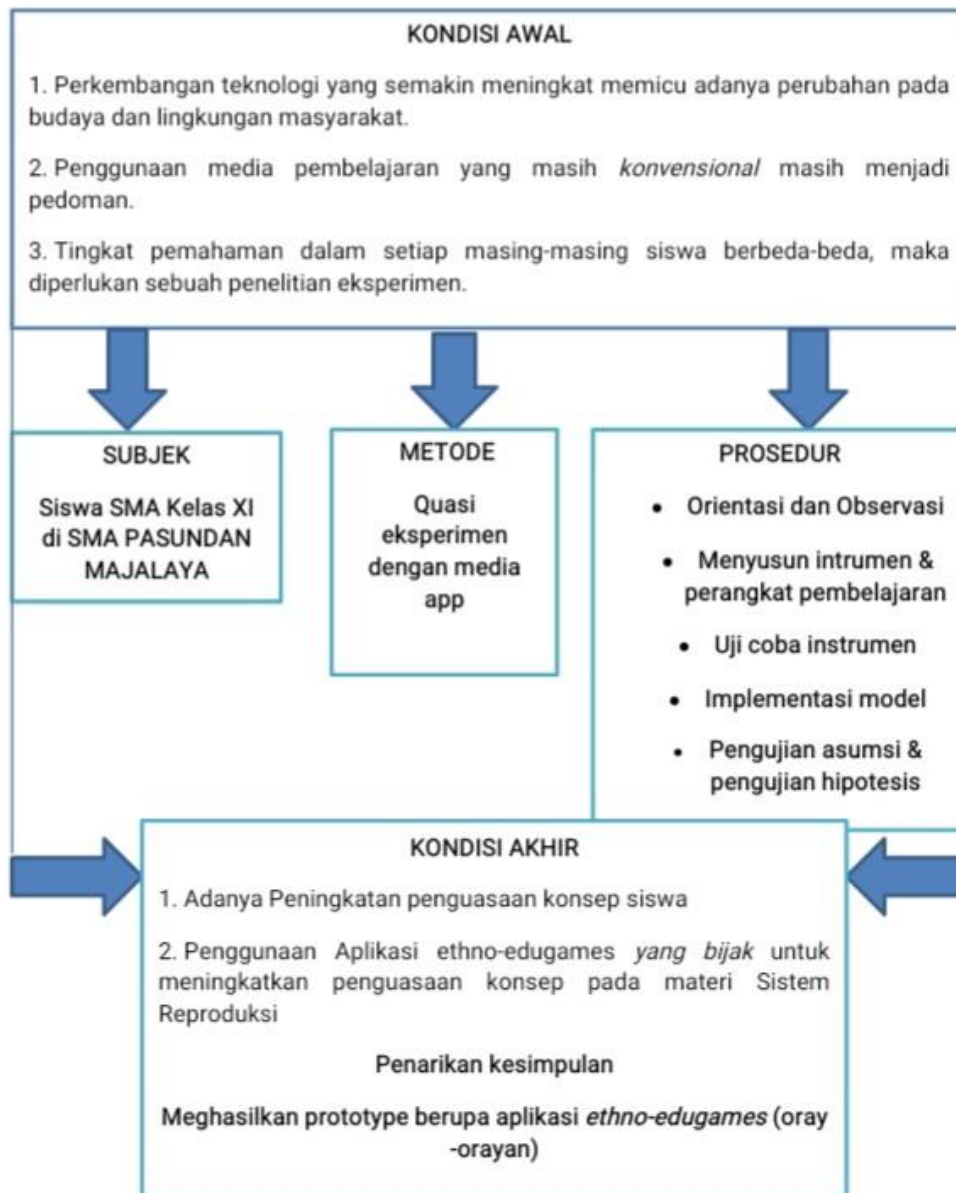
B. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Mia Nurkanti, Iwan Setia Kurniawan, Devi Ayu Mayang Sari, Handi Suganda,	Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Teams Games Tournament (TGT) dan Permainan Hompimpa pada Materi Sel	SMA Kartika XIX-1 Bandung Kelas XI semester 1 tahun 2019	Quasi Experiment dengan menggunakan rancangan penelitian Pre-Experimental Design dengan desain penelitian Non Equivalent Control Group Design.	Mengetahui peningkatan hasil belajar siswa dengan penggunaan model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) dalam permainan hompimpa.	Pendekatan dan analisis yang sama dengan tujuan mengukur keefektifitasan hasil belajar menggunakan permainan tradisional.	Strategi Pembelajarannya menggunakan kooperatif

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	M. Rohwati	PENGGUNAAN EDUCATION GAME UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA BIOLOGI KONSEP KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP	SMP Negeri 1 Wonoso, Jawa Tengah,	Deskripsi kualitatif berdasarkan hasil observasi refleksi tiap siklus.	Penggunaan education game sebagai cara atau alat pendidikan yang bersifat mendidiknya guna meningkatkan hasil belajar siswa.	Menggunakan media edugames yang dilibatkan dalam proses belajar mengajar, guna mengukur keefektifitasan pembelajaran menggunakan media edugames	Variable yang diukur, hasil belajar sementara dalam penelitian ini yang diukur adalah penguasaan konsep.
3	Iwan Setia Kurniawan, F S Tapilow, T Hidayat, dan W Setiawan	“ <i>Can smartphone used to support learning?</i> ”	Mahasiswa Calon Guru Biologi di Universitas Pasundan	Survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif	Membandingkan penggunaan smartphones dengan tujuan penggunaan <i>smartphone</i> kebanyakan untuk apa?	Pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar kurang, sehingga diperlukan inovasi baru.	Tidak mengukur keefektifitasan pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi, hanya mensurvei penggunaan <i>smartphone</i> saja.

C. Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 18 Bagan Kerangka Pemikiran

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Pemahaman penguasaan konsep siswa kelas XI tentang sistem reproduksi dapat ditingkatkan dengan berbantuan aplikasi *smartphone ethno-edugames* oray-orayan sebagai alat evaluasi. Aplikasi *ethno - edugames* oray – orayan berisi soal-soal evaluasi. Permainan akan membuat anak senang, dan kebahagiaan itu akan membantu anak menciptakan memori baru (Noviati dan Giwangsa 2018).

2. Hipotesis

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

1. H_0 = Penggunaan aplikasi *game android* sebagai alat bantu tidak dapat meningkatkan penguasaan konsep
2. H_a = Penggunaan aplikasi *game android* sebagai alat bantu dapat meningkatkan penguasaan konsep