

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. KAJIAN TEORI

1. Efektivitas Belajar

Efektif adalah istilah bahasa Inggris yang menyiratkan untuk berhasil atau melakukan apa pun yang dilakukan dan bekerja dengan baik. Kamus Besar Bahasa Indonesia menyatakan bahwa sesuatu yang efektif adalah sesuatu yang mempunyai akibat, pengaruh, atau kesan sejak suatu undang-undang atau peraturan diundangkan. Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan belajar sebagai upaya untuk meningkatkan kecerdasan atau pengetahuan. Belajar adalah perbaikan perilaku yang umumnya bertahan lama yang disebabkan oleh pengalaman sebelumnya atau oleh pembelajaran yang disengaja. (Dwijayani, 2019). Ukuran keberhasilan pembelajaran adalah seberapa baik suatu proses interaksi antara siswa dan guru di lingkungan pendidikan mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Keberhasilan belajar ditentukan oleh seberapa baik siswa dan siswa dan guru berinteraksi untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam pengaturan pendidikan tertentu. (Afifatu, 2015) Efektivitas pembelajaran dapat dilihat pada saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung, bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran berlangsung dan juga dapat dilihat dari hasil belajar pembelajaran dari siswa (Rohmawati, 2015)

Menurut Suryabrata, sejumlah faktor mempengaruhi seberapa baik orang belajar, antara lain:

- 1) Siswa itu sendiri adalah salah satu faktornya.
 - a. sebuah variabel psikologis meliputi IQ, kapasitas belajar, motivasi belajar, sikap, emosi, dan minat;
 - b. Ada dua kategori faktor fisiologis: kondisi fisik dan fungsi fisiologis tertentu.
- 2) Faktor eksternal melibatkan tiga komponen, antara lain

- c. Kurikulum meliputi kurikulum, pengajaran, disiplin sekolah, fasilitas belajar, dan pengelompokan siswa merupakan faktor-faktor yang mengatur proses belajar mengajar di sekolah;
- d. Di sekolah, variabel sosial meliputi hubungan antara siswa, guru, dan sistem pendidikan.
- e. Elemen kontekstual seperti keadaan sosial ekonomi, lingkungan dan lingkungan belajar (Maradona, 2016)

Keberhasilan seorang siswa dalam mencapai tujuan tertentu yang dapat mengarah pada hasil belajar yang maksimal sangat tergantung pada seberapa efektif mereka belajar. Hasil dari mempraktikkan proses belajar mengajar adalah efektivitas pembelajaran, yang dapat dicapai melalui usaha. Guru yang juga berperan sebagai pengelola pembelajaran dan pengelola kelas diharapkan mampu merancang pengalaman dan hasil belajar yang efektif bagi siswa yang berperan sebagai pembelajar. Setiap pengalaman belajar harus menghasilkan hasil yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, jika hasil kegiatan belajar siswa yang tuntas sesuai dengan tujuan pembelajaran, maka dapat dikatakan kegiatan pembelajaran tersebut efektif. Tujuan tersebut meliputi tujuan pendidikan. Secara khusus, program kurikuler Kemendikbud 2013 telah menetapkan tujuan yang menggambarkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Kurikulum berbasis karakter adalah nama lain dari pembelajaran berbasis kurikulum 2013. Dengan memperbarui kurikulum untuk mencerminkan tren saat ini, kualitas pendidikan dasar dapat ditingkatkan.

2. *Ethno-Edugames*

Games merupakan suatu sarana hiburan yang didalamnya tercantum peraturan, permainan serta budaya yang biasa digunakan sebagai salah satu sarana dalam Pendidikan. *Game* merupakan sebuah sarana hiburan yang biasanya dimainkan oleh anak-anak untuk sekedar mengisi waktu luang atau menghilangkan rasa jenuh (Malau & ES, 2018). Sutirna mendefinisikan permainan edukatif sebagai permainan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan mencakup kualitas pendidikan atau komponen pendidikan. (Andari, 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Edugames*

adalah sebuah media pembelajaran yang menarik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran supaya siswa dapat lebih termotivasi dalam kegiatan pembelajaran.

Game edukasi ini dirancang sebagai media pembelajaran yang digunakan oleh pengajar untuk menggali informasi, memperbanyak ilmu pengetahuan dan juga sebagai strategi saat bermain (Kurniawan & Risnani, 2021). Menurut Griffiths (Nurrohman, 2021) mencantumkan beberapa keunggulan edugame sebagai berikut:

- 1) Game tidak boleh menyertakan fitur interaktif yang akan mendorong fitur pendidikan.
- 2) Bermain game memberikan informasi baru kepada peserta untuk membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan tantangan belajar.
- 3) Anak dapat belajar tentang teknologi melalui permainan.
- 4) Bermain video game dapat membantu Anda mengembangkan keterampilan TI Anda.
- 5) Permainan dapat digunakan sebagai alat bantu pelatihan untuk simulasi.
- 6) Game dapat dimainkan untuk hiburan.

Menurut Pane, B., dkk. (2017), kelebihan dari game edukasi antara lain sebagai berikut secara umum:

- a. Proses pembelajaran lebih menarik karena itu bisa interaktif dan itu lebih menyenangkan.
- b. Dapat memacu semangat siswa dalam belajar
- c. Lebih mudah untuk menarik perhatian orang untuk waktu yang lama.

Griffiths (dalam Pane, B., et al. (2017)) menyebutkan keuntungan dari permainan instruksional berikut:

- a. Bermain video game bisa menjadi metode kreatif untuk belajar.
- b. Permainan dapat menawarkan komponen interaktif yang dapat mendorong pembelajaran.
- c. Bermain game dapat membantu siswa mempelajari hal-hal baru.

- d. Mungkin juga menumbuhkan minat yang kuat.
- e. Sebuah tes yang mendorong pembelajaran. Adapun fungsi games edukasi

Menurut Koriaty, S. & Muhammad, D. A. (2016), game edukasi memiliki berbagai tujuan, antara lain sebagai berikut:

- a. Dapat mendidik anak-anak dengan memfasilitasi pembelajaran mereka.
- b. Memiliki ruang untuk berkembang dan meningkatkan kapasitas orisinalitas dan pemikirannya.
- c. Dapat meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dan membuat lingkungan bermain jauh lebih menyenangkan.
- d. Game sangat membantu penalaran dan pemahaman penggunaannya.
- e. Memiliki potensi untuk menjadi alat pengajaran sambil belajar.

Selain itu, kriteria Hurd, Daniel & Jenuings, Erin untuk game instruksional tercantum di bawah ini (dalam Irsa, D., et al., 2015):

- a. Nilai total sebuah game dipusatkan pada desainnya, dan aplikasi dibuat menggunakan desain kreatif.
- b. Membuat game dapat diakses dan mudah digunakan sangat penting.
- c. Akurasi, dapat dikatakan bahwa desain aplikasi harus sejalan dengan desain game pada tahap perencanaan jika game ingin berhasil dalam eksperimen dan desain.
- d. Kesesuaian mengacu pada seberapa baik konten dan desain game dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Leyto-Brown & Shoham mengklaim bahwa “permainan adalah salah satu sarana belajar dengan menganalisis bersama sekelompok pemain atau individu dengan menggunakan strategi yang masuk akal” (dalam Agustina, C. & Tri, W. 2015).

Sementara itu, beberapa aspek teori permainan, seperti yang dijelaskan oleh Agustina, C. & Tri, W. (2015), dapat dikategorikan sebagai berikut:

- a. permainan papan yang disebut Jumlah Pemain hanya memungkinkan untuk dua pemain. Ini biasanya digunakan oleh teknik pencarian langkah.
- b. Plies, Move, and Turns menyatakan bahwa setiap pemain akan mendapat giliran selama permainan, bertindak sebagai lapisan dan menyelesaikan giliran dalam satu putaran.
- c. Tujuan dari permainan adalah memiliki tujuan untuk memenangkan permainan. Ketika hanya satu pemain yang menang, pemain lain kalah karena keberhasilan pemain itu.
- d. Informasi adalah ketika seorang pemain sepenuhnya memahami semua aturan permainan dan aspek lainnya. Bermain catur, go, dan reversi adalah beberapa contohnya. Karena setiap tindakan akan memiliki dampak yang signifikan pada permainan, seorang pemain harus benar-benar memahami hukum permainan sejak awal.

Menurut penilaian Andang Ismail dalam Agustina, C., & Tri, W. (2015), permainan memiliki dua pengertian, yaitu:

- a. Permainan adalah salah satu aksi dalam permainan dengan tujuan kesenangan semata, tanpa penekanan pada kemenangan atau penggunaan logika.
- b. Partisipasi seseorang dalam permainan dengan tujuan hiburan dan penggunaan istilah menang dan kalah merupakan permainan.

Aplikasi *Ethno-edugames* yang digunakan dalam penelitian ini berupa aplikasi *Ethno-edugames Oray-orayan* yang berisi



Gambar 2.1 Aplikasi Ethno-edugames

Gambar 2.1 merupakan gambar dari aplikasi *Ethno-edugames*, yang berwarna hijau merupakan aplikasi untuk admin atau guru sedangkan yang oren aplikasi yang digunakan untuk siswa



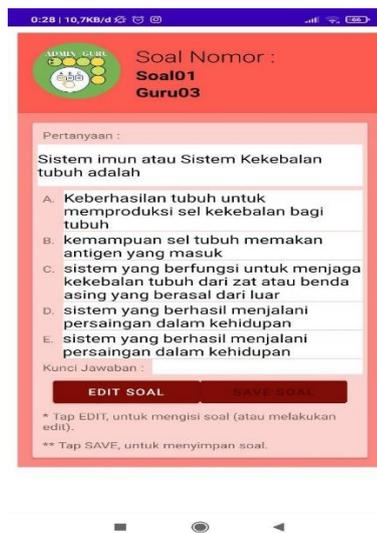
Gambar 2.2 Tampilan aplikasi Oray Admin

Gambar 2.2 merupakan tampilan dari aplikasi yang digunakan admin atau guru didalamnya terdapat soal, data siswa, serta ranking.



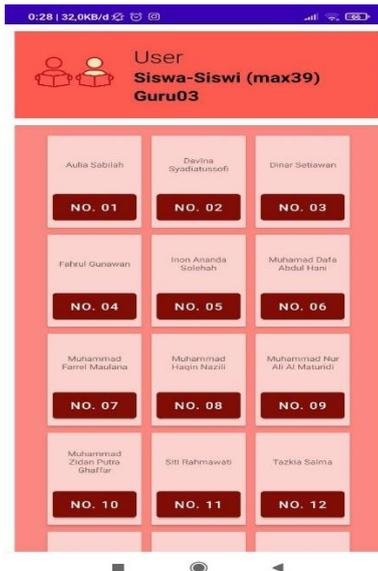
Gambar 2. 3 Tampilan untuk no soal

Gambar 2.3 merupakan tampilan dari no soal pada aplikasi admin atau guru. Terdapat 5 kategori atau kelompok didalamnya ada 10 soal setiap kategorinya.



Gambar 2. 4 Contoh soal yang telah dimasukan

Gambar 2.4 merupakan contoh soal yang telah dimasukan oleh admin atau guru kedalam aplikasi *Ethno-edugames*.



Gambar 2. 5 Data User

Gambar 2.5 merupakan data user yang telah dimasukan oleh admin atau guru dimana setiap kelas maksimal memasukan 39 siswa.



Gambar 2. 6 Contoh Data User

Gambar 2.6 merupakan contoh data siswa yang telah dimasukan kedalam aplikasi *Ethno-edugames*. Data yang dimasukkan kedalam aplikasi ialah hanya nama saja sedangkan email dan password sudah otomatis diberikan dari aplikasi.



Gambar 2. 7 Tampilan Depan Aplikasi pada Siswa

Gambar 2.7 merupakan tampilan depan dari aplikasi yang digunakan oleh siswa. Siswa hanya perlu memasukkan email dan juga password yang telah diberikan oleh guru.



Gambar 2. 8 Tampilan Aplikasi

Gambar 2.8 merupakan tampilan aplikasi setelah siswa berhasil login. Terdapat pilihan *logout*, *eat* dan *play*. *Eat* untuk pilihan memakan buah-buahan, *Play* untuk memulai permainan dan *Logout* untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 2. 9 Contoh Soal yang muncul

Gambar 2.9 merupakan contoh tampilan jika siswa telah memakan buah dan mengisi soal yang ada. Dari setiap kelompok atau macam buah terdapat 10 soal yang tersedia. Jika siswa dapat menyelesaikan setiap soalnya maka tingkatan atau kategori ini akan memanjang.

3. Hasil Belajar

Siswa berkembang melalui proses pembelajaran, dan tujuan ini dicapai dengan melibatkan dialog antara siswa dan guru, yang melakukan proses pembelajaran. Siswa harus berusaha dan terlibat dalam pemikiran aktif saat belajar. Akibatnya, terbukti bahwa kegiatan pembelajaran bias menguntungkan guru atau siswa. Se jauh mana siswa berpartisipasi di kelas umumnya di bawah arahan guru menentukan seberapa baik mereka belajar. Jika siswa secara aktif merumuskan setiap temuan dan menyelesaikan seluruh rangkaian latihan, kegiatan belajar akan berjalan paling efektif.

Kegiatan yang berkontribusi pada hasil belajar siswa dengan melakukan tugas-tugas tertentu dikenal sebagai hasil belajar. Dengan kata lain, hasil belajar merupakan evaluasi perilaku, serta aspek perkembangan kognitif, emosional, dan psikomotorik. (Sugian Noor, 2020). Hasil belajar merupakan sebuah pengalaman yang didapat dan juga menghasilkan prestasi belajar dari siswa dari siswa secara keseluruhan dan hal tersebut terjadi karena adanya sebuah perubahan siswa dari perilaku hingga ke akademik selama kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan pada pendidikan (Aisyah, 2017).

Beberapa orang percaya bahwa prestasi belajar dan hasil belajar dapat dipertukarkan. Namun banyak yang berpendapat bahwa prestasi berbeda dengan hasil belajar. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku maupun akademik dalam jangka panjang misalnya dalam satu semester atau sebagainya. Sedangkan prestasi belajar menunjukkan hasil dalam jangka pendek misalnya pada saat ulangan harian (Nisa et al., 2018)

Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi sebagai akibat dari proses belajar. Penyesuaian ini mungkin muncul dari kebiasaan memahami tubuh tertentu dari informasi yang diberikan selama proses pembelajaran. (Rosidah, A. 2017). Perubahan kognitif, emosional, dan psikomotorik semuanya bisa menjadi indikator hasil belajar. Berikut tiga konsep pembelajaran menurut Wingo (dalam Rosidah, A. 2017):

- a. hasil belajar membutuhkan kemampuan untuk mencapai banyak fitur.
- b. Belajar berasal dari pengalaman;
- c. Belajar adalah kegiatan dengan tujuan

Menurut Purwanto, “Hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang terjadi sebelum partisipasi dalam suatu proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan” (Hutauruk, P., & Detail, 2018).

Menurut Hutauruk, P. & Rinci, S. (2018) menyatakan bahwa “Suatu proses belajar yang telah selesai pada periode tertentu akan menghasilkan hasil belajar, yaitu suatu upaya untuk mengubah perilaku dari ranah kognitif, emosional, dan psikomotorik ke arah yang lebih langgeng.

Menurut definisi hasil belajar, Suprijono (dalam Yusuf, R. R., et al., 2017) menyatakan bahwa “Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan yang meliputi pola tindakan, nilai, pemahaman, sikap, apresiasi, dan kapasitas”. Salah satu hasil belajar adalah keterampilan yang diperoleh sebagai hasil belajar. (Muflihah. 2021).

Sugihartono, dkk. (2007, hlm. 164-171) menguraikan banyak langkah yang harus diambil untuk mengidentifikasi anak-anak yang memiliki tantangan belajar. Mereka adalah sebagai berikut:

- a) mengidentifikasi siswa yang dianggap memiliki masalah belajar;

- b) melokalisasi lokasi kesulitan belajar;
- c) Menghitung dukungan pengganti;
- d) Penelitian solusi potensial untuk mereka;
- e) Lanjutkan. Dari keenam langkah tersebut dapat dijelaskan secara rinci dibawah ini.

Pemanfaatan media pembelajaran oleh guru merupakan unsur lanjutan yang menjadi krusial dalam mencapai tujuan pembelajaran. menggunakan media sebagai alat ajar untuk menyampaikan isi pelajaran melalui suatu teknologi atau media. Media adalah wadah komunikasi yang ingin disampaikan oleh sumber kepada khalayak yang dituju. Media pembelajaran dengan demikian adalah semua jenis alat komunikasi yang dapat digunakan untuk berbagi informasi dengan siswa dari sumber atau pendidik dalam upaya mendorong mereka untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran pada tingkat umum. (Becker et al., 2015)

4. Permainan Oray-orayan



Gambar 2. 10 Permainan Oray-orayan

(sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=xKKX5GnRkPw>)

Oray-orayan merupakan permainan tradisional Jawa Barat yang dimainkan secara bersama-sama atau berkelompok. Permainan ini sama seperti permainan ular naga, biasanya dimainkan oleh lebih dari 3 orang.

(Noviati & Giwangsa, 2018). Oray-oray, salah satu jenis permainan anak yang tumbuh subur dan berkembang di Wilayah Jawa Barat, khususnya di Desa Cikondang, Desa Karanglayung, Kecamatan Conggeang, dan Kabupaten Sumedang, menjadi landasan prinsip-prinsip pendidikan yang terdapat dalam Kaulinan barudak Sunda. Ada komponen permainan, musik, dan cerita dalam kaulinan orayorayan ini. Temuan dari investigasi lapangan tentang pengertian oray-oray kaulinan, formatnya, dan aktivitasnya dalam masyarakat desa Cikondang akan dikaji untuk mengidentifikasi makna, nilai, dan simbol yang terdapat dalam lagu dan gerak oray-oray Kaulinan tersebut. Karena penulis berkeyakinan bahwa Kaulinan barudak oray-orayan mengandung berbagai kualitas pendidikan yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran di sekolah, khususnya sekolah dasar, dan di lingkungan keluarga dapat digunakan sebagai sumber belajar. Permainan tradisional merupakan salah satu cara pengajar untuk mengajarkan pembelajaran dengan cara yang menarik. Melihat *trend* yang sedang terjadi saat ini yaitu menyatukan game dengan *educational application* sebagai media pembelajaran interaktif mulai diperhitungkan di dunia pendidikan. Hal ini dilakukan sebagai salah satu cara pengajar untuk menarik minat peserta didik dengan pembelajaran yang dilakukan. Permainan tradisional juga seakan-akan tidak pernah mati eksistensinya untuk selalu dimainkan sebagai permainan yang menarik. (Nurrohman, 2021). Oray-orayan merupakan permainan tradisional Jawa Barat yang dimainkan secara bersama-sama atau berkelompok. Permainan ini sama seperti permainan ular naga, biasanya dimainkan oleh lebih dari 3 orang. (Noviati & Giwangsa, 2018)

Penerapan permainan tradisional dapat digunakan untuk mengeksplorasi kemampuan siswa pada pembelajaran abad 21. Pembelajaran abad 21 ini pengajar harus memikirkan banyak hal untuk menghadapi peserta didik yang mulai melek teknologi. Sekolah maupun pegajar harus mulai menerapkan pembelajaran berbasis teknologi agar menarik minat peserta didik untuk belajar. Lalu pengajar mulai mengembangkan aplikasi yang Bernama “edugames” dimana permainan

berbasis android akan digabungkan dengan permainan tradisional oray-orayan agar menciptakan pembelajaran yang menarik bagi peserta didik (Toharudin et al., 2021)

5. Analisis KD 3.14 Sistem Imun

A. Pengertian Sistem Kekebalan Tubuh



Gambar 2. 11 Sistem Kekebalan Tubuh

(sumber: Amelia Riskita, www.orami.co.id, 2021)

Jutaan bakteri, mikroorganisme, virus, dan parasit berusaha masuk ke dalam tubuh setiap hari. Tubuh kita memiliki banyak tingkat resistensi untuk melawan ini. Sangat penting untuk memiliki sistem pertahanan berlapis untuk menangkis kuman atau virus yang menyerang secara bertahap. Namun, kadang-kadang, bakteri masih dapat melewati sistem pertahanan ini, yang mengarah pada perkembangan kondisi penyakit. Sel dan organ khusus dalam suatu organisme bertindak sebagai pertahanan sistem kekebalan terhadap rangsangan biologis eksternal, mencegah organisme menjadi sakit. Sistem kekebalan tubuh akan mempertahankan tubuh dari penyakit bakteri dan virus, serta menghilangkan sel kanker dan zat asing, jika berfungsi dengan baik. Di sisi lain, sistem kekebalan yang terganggu membuatnya kurang mampu mempertahankan tubuh, yang

memudahkan patogen seperti virus penyebab pilek dan flu berkembang biak di sana. Sistem kekebalan juga mengatur perkembangan sel tumor. Ada laporan bahwa beberapa jenis kanker lebih mungkin berkembang ketika cara kerja sistem kekebalan dihambat.

B. Komponen Sistem Kekebalan Tubuh

Interaksi yang rumit antara elemen sistem kekebalan dan antigen, yang merupakan zat patogen atau penyebab penyakit, menentukan kapasitas sistem kekebalan untuk merespons penyakit. Antigen adalah zat dari luar tubuh yang diserap. Tubuh mengandung berbagai organ dan jaringan yang terlibat dalam sistem kekebalan tubuh. Sumsum tulang adalah komponen utama dari sistem kekebalan pada mamalia seperti manusia. Makrofag, limfosit, reseptor antigen, sel pembawa antigen, dan antibodi membentuk bagian penyusun sistem kekebalan.

1) Makrofag



Gambar 2. 12 Makrofag

**(sumber: Parangeni Muhammad L,
<http://majalah1000guru.net>, 2016)**

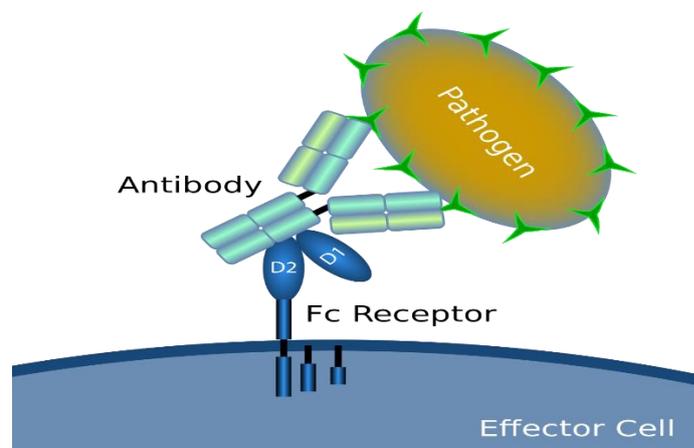
Sel darah putih yang disebut makrofag berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh oleh bakteri fagositosis dan zat asing lainnya ketika mereka masuk ke dalam tubuh. Tindakan ini merupakan proses fagositosis, yang mengkonsumsi dan menghilangkan antigen sebagai bagian dari respon inflamasi. Limfosit dan makrofag berkolaborasi untuk melawan infeksi. Makrofag juga memainkan peran penting dalam imunitas adaptif; dalam hal ini, mereka mengumpulkan antigen dan

mentransfernya sehingga sel imun lain dalam sistem imun adaptif dapat menggunakannya. Makrofag dapat menelan kuman, serat asbes, dan partikel asing. Di dalam tubuh, makrofag terletak di lokasi utama dan di sekitar organ yang bersentuhan dengan suplai darah atau lingkungan luar, seperti paru-paru tempat udara dialiri listrik dari luar..

2) Limfosit

Sel darah putih yang disebut limfosit memiliki kemampuan untuk mengenali dan menghilangkan antigen asing. Sementara semua limfosit dibuat di sumsum tulang, ada dua lokasi di mana mereka menua. Limfosit B atau sel B adalah limfosit tua yang ditemukan di sumsum tulang. Sel-sel ini menghasilkan antibodi yang bergerak melintasi cairan tubuh seperti darah. Di timus, limfosit T atau sel T menua. Limfosit T kadang-kadang dikenal sebagai limfosit T pembunuh atau sel sitotoksik (toksik). Sel dengan antigen tertentu pada permukaannya yang telah dikenali sel T sebelumnya dapat segera dihancurkan oleh sel T. Semua respons imun berada di bawah kendali kualitas dan kekuatan limfosit sel T penolong. Limfosit dewasa terus-menerus bersirkulasi melalui darah dan kembali ke kelenjar getah bening.

3) Reseptor Antigen

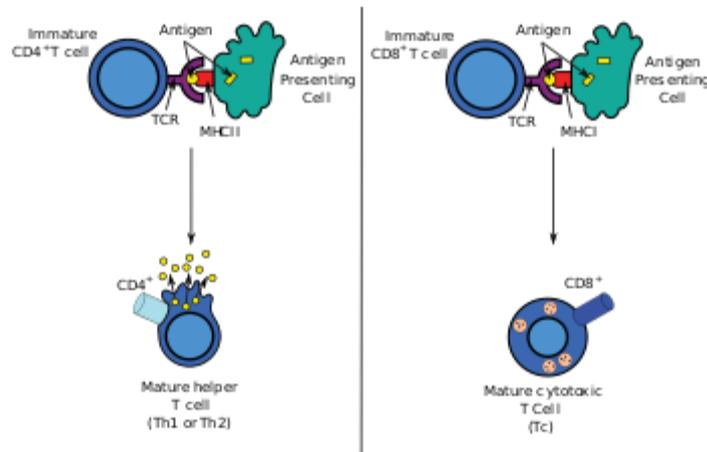


Gambar 2. 13 Reseptor Antigen

(sumber: id.wikipedia.org, 2016)

Kekhususan kekebalan adaptif adalah salah satu sifatnya. Spesifikasi, yaitu, hanya beberapa antigen yang dapat dilawan oleh setiap zat anti yang diproduksi oleh tubuh. Satu reseptor antigen, struktur unik yang ditemukan pada permukaan sel limfosit, adalah semua yang akan dibuat oleh limfosit setelah mencapai usia dewasa. Untuk berikatan dengan struktur antigen yang sesuai, seperti gembok dan gembok, reseptor antigen memiliki struktur tertentu. Jutaan reseptor antigen yang berbeda dapat diproduksi oleh limfosit.

4) Sel-Sel Pengangkut Antigen

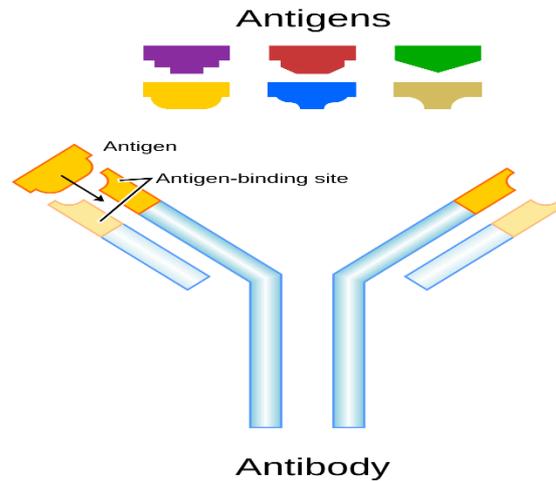


Gambar 2. 14 Sel Pengangkut Antigen

(sumber: id.wikipedia.org, 2016)

Saat memasuki sel tubuh, antigen diangkut oleh molekul transpor tertentu ke permukaan sel di mana ia diambil oleh sel limfosit T. Major Histocompatibility Complex (MHC), kadang-kadang dikenal sebagai molekul MHC, adalah nama yang diberikan untuk molekul transpor ini. Ada dua kelas molekul HMC. Sel T pembunuh menggunakan molekul MHC kelas I untuk mengidentifikasi antigen, sedangkan sel T pembantu menggunakan molekul MHC kelas II untuk mengidentifikasi antigen.

5) Antibodi

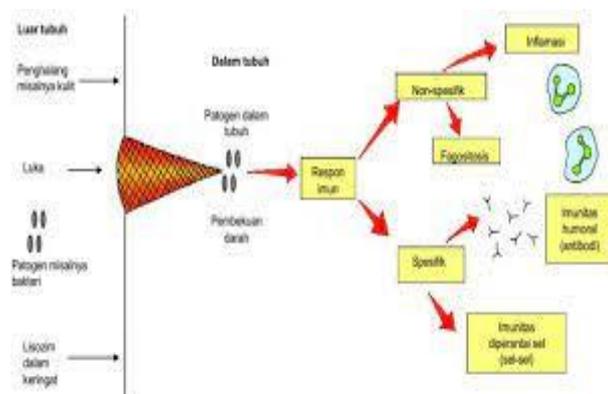


Gambar 2. 15 Antibody manusia

(sumber: id.wikipedia.org, 2022)

Protein imunoglobulin (Ig), atau antibodi, berfungsi dengan bereaksi terhadap antigen. Hanya plasma sel limfosit B yang mampu memproduksi antibodi. Situs pengikatan antigen spesifik terletak di ujung rantai berat dan ringan yang membentuk antibodi. Darah dan cairan tubuh mengandung antibodi yang dihasilkan sistem kekebalan sebagai reaksi terhadap antigen asing. Antibodi dilepaskan ke dalam darah ketika sel B, limfosit T, dan makrofag mengenali antigen. Produksi antibodi IgM oleh sel adalah reaksi sel yang paling awal terhadap antibodi, diikuti oleh produksi antibodi IgG, IgA, IgD, dan IgE.

C. Mekanisme Sistem Kekebalan Tubuh



Gambar 2. 16 Mekanisme Sistem Kekebalan Tubuh

(sumber: Muhammad Reza, Mandandi.com, 2021)

Mekanisme pertahanan tubuh melindungi tubuh kita dari serangan penyakit. Sistem kekebalan tubuh menghancurkan virus apa pun yang menggunakannya sebagai senjata. Ada banyak mekanisme permainan yang berbeda untuk dipilih. Sistem kekebalan tubuh kita memiliki kemampuan untuk memasang pertahanan terhadap berbagai antigen tubuh, seperti bakteri, virus, dan kuman tertentu. Imunitas dapat berkembang baik secara aktif maupun pasif sebagai akibat dari mekanisme pertahanan.

i. Kekebalan Aktif

Karena tubuh memproduksi antibodi sendiri, kekebalan aktif berasal dari dalam tubuh. Anda dapat mengembangkan kekebalan semacam ini secara alami atau buatan. Tubuh mengembangkan kekebalan alami (juga dikenal sebagai kekebalan aktif alami) setelah seseorang pulih dari serangan penyakit. Orang yang sudah pernah mengalami penyakit seperti cacar air, campak, atau gondongan tidak akan tertular lagi. Ini karena antigen yang menyerang sudah diketahui atau akrab dengan tubuh yang terkena. Darah kemudian menghasilkan antibodi terhadap antigen ini. Kekebalan buatan adalah kemungkinan selain kekebalan alami. Melalui vaksinasi, tubuh mengembangkan kekebalan yang diinduksi, juga dikenal sebagai kekebalan aktif buatan. Tubuh menciptakan antibodi yang mengimunisasinya terhadap penyakit ketika vaksin dimasukkan ke dalamnya. Proses ini disebut sebagai "vaksinasi." Untuk membuat mikroorganisme yang digunakan dalam vaksinasi aman bagi manusia, mereka dijinakkan atau dilemahkan untuk sementara.

Imunisasi adalah prosedur memberikan kekebalan seseorang dengan memberikan vaksin. Dokter Inggris Dr. Edward Jenner mengembangkan vaksin pertama. Terapi ini sering digunakan untuk membantu orang dari segala usia membangun kekebalan

mereka terhadap antigen tertentu. Vaksin yang dapat digunakan untuk mengobati berbagai penyakit adalah imunisasi BCG, yang memberikan perlindungan terhadap antigen penyebab penyakit TB. Ada beberapa vaksin yang tersedia. Imunisasi yang diberikan kepada individu dari spesies yang sama disebut sebagai isoimunitas. Istilah alternatif untuk imunisasi yang diberikan kepada individu dari berbagai usia dan spesies adalah heteroimunitas.

1) Kekebalan Pasif

Kekebalan yang diperoleh dengan menggunakan antibodi sebagai lawan dari produksi antibodi tubuh sendiri dikenal sebagai kekebalan pasif. Baik kekebalan pasif maupun kekebalan aktif dapat timbul secara alami atau sengaja. Kekebalan yang berasal dari sumber di luar tubuh itu sendiri disebut sebagai kekebalan pasif alami. Seorang bayi, misalnya, menerima kekebalan dari ibunya. Melalui plasenta dan tali pusar, bayi menyerap antibodi dari ibu mereka saat masih dalam kandungan. Segera setelah melahirkan, menyusui adalah satu-satunya cara agar neonatus memperoleh antibodi.

Sedangkan kekebalan pasif buatan diproduksi dengan menggunakan antibodi pasif yang telah dilarutkan dalam serum. Pada awalnya, antibodi ini memunculkan ingatan tentang tembakan. Karena imunisasi hanya bersifat sementara, serum dapat digunakan untuk waktu yang lebih lama. Itu mungkin untuk hidup seumur hidup. Sebagai contoh, serum anti-tetanus (ATS) dan imunoglobulin (IG) diberikan.

D. Respon Imunitas Sistem

Imunitas Sistem imun dapat membedakan antara respons seluler dan humoral terhadap antigen, dua jenis respons imun yang terpisah. Respon humoral, juga dikenal sebagai imunitas humoral, menekan sintesis antibodi yang terlihat di hati dan plasma ginjal serta aktivitas

sel B. Pertahanan humoral yang kuat terhadap virus atau bakteri yang berusaha menembus rongga tubulus.

Setiap tanggapan dari pemerintah atau tindakan apa pun yang diambil oleh pemerintah akan dapat mendeteksi setiap sel-sel yang melakukan pembalasan secara terbuka terhadap sel-sel lain atau terhadap bangunan yang terinfeksi. Jenis kekebalan yang dimaksud dapat secara efektif mengobati tubulus yang telah terinfeksi virus atau bakteri. Namun, pertahanan selular juga efektif dalam menganalisa hasil transplantasi jaringan dan menganalisa asing jaringan. Secara umum, kekebalan humoral dan selular memberikan tiga fungsi utama sebagai berikut :

- Pengertian Ketika zat asing (antigen) masuk ke dalam tubuh, sistem imun dapat mengidentifikasinya. Sistem kekebalan dapat mengenali dan secara khusus mengadaptasi reaksi terhadap semua jenis organisme, meskipun faktanya spesies penyakit sangat berbeda.
- Respon Setelah mengenali antigen yang masuk, sistem imun merespons dengan menyiapkan respons seluler dan humoral.
- Pembuangan Antigen yang masuk ke dalam tubuh dapat dihilangkan oleh sistem imun. Sel T atau antibodi dapat melakukan kerusakan seluler atau humoral ini. Ketika sistem kekebalan berfungsi dengan baik, antigen dihilangkan.

- Kekebalan Humoral

Imunitas humoral memerlukan aktivasi sel B selain produksi antibodi yang bersirkulasi dalam limfa dan plasma darah, seperti yang telah ditunjukkan sebelumnya. Tubuh menciptakan antibodi sebagai respons terhadap rangsangan humoral untuk memerangi bakteri, virus, dan racun yang ditemukan dalam cairan tubuh. Untuk melawan antigen, limfosit B yang mengandung antibodi tertentu akan berproliferasi dan berkembang menjadi sel plasma dan sel B memori. Sel plasma memproduksi antibodi dengan kecepatan sekitar 120.000 molekul per menit selama perkiraan umur 5 hari. Untuk

antibodi, ada dua situs pengikatan yang berbeda. Akibatnya, antibodi dan antigen dapat membentuk hubungan yang rumit melalui ikatan silang. Antigen yang telah terikat pada antibodi tidak dapat menginfeksi sel. Selain itu, kandidat langsung untuk sel fagosit harus dikonsumsi dan dihilangkan.

Antibodi "menginstruksikan" bahan kimia dan sel lain dalam tubuh untuk mengenali serangan, yang membantu reaksi ini menjadi lebih sukses. Antibodi akan menempel pada antigen dan dieliminasi oleh ginjal jika antigen merupakan protein bebas. Adapun antigen bakteri dan virus, antibodi akan mengirimkan sinyal kimia untuk menarik sel fagosit untuk menelan dan membunuh mereka.

Setelah itu, antibodi tertentu akan mengaktifkan protein darah tertentu atau protein pelengkap. Ketika protein komplementer ini berinteraksi dengan antibodi yang ada di permukaan sel, mereka menempel pada membran sel dan membentuk lubang. Cacat ini akan menyebabkan sel menjadi lisis (pecah).

Kontak awal tubuh dengan antigen dan cara sel-sel bereaksi terhadapnya merupakan respons imun dasar. Selama respon imun awal, limfosit membutuhkan 10 sampai 17 hari untuk mengembangkan respon imunologis maksimal. Setelah itu, sel B akan matang menjadi plasma dan sel B memori. Kemungkinan sakit dari situasi ini ada (misalnya demam).

Namun, gejala penyakit akan hilang begitu antigen yang masuk ke dalam tubuh telah dieliminasi oleh antibodi dan sel T. Jika orang tersebut kemudian terpapar antigen yang sama, reaksinya akan lebih cepat (2-7 hari) dan lebih kuat (lebih besar dan lebih lama). Proses ini dikenal sebagai yang kedua. tanggapan autoimun Konsep kekebalan adalah salah satu yang kita semua cukup akrab dengan kehidupan sehari-hari; misalnya, kemungkinan terkena cacar air lagi setelah menderita sekali cukup rendah.

- Kekebalan Selular

Respon sel langsung terhadap sel asing atau jaringan yang terinfeksi merupakan komponen imunitas seluler. Kekebalan yang didukung oleh sel T adalah kekebalan ini. Sel T tidak membuat molekul antibodi, berbeda dengan sel B. Ada tiga jenis sel T yang berbeda yang berkontribusi pada imunitas seluler, seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Sel T sitotoksik, penolong, dan penekan adalah tiga kategori sel T yang berbeda. Sel T sitotoksik akan menjadi aktif menyerang dan menghancurkan sel asing dengan cara merusak membran ketika bersentuhan dengan antigen di permukaannya. Sel T supresor memiliki kemampuan untuk mengurangi produksi antibodi dan menghambat pembelahan sel untuk meredam respon imun. Prosedur ini terjadi ketika infeksi telah dikelola secara efektif.

Sel T pembantu adalah jenis sel T lain yang berpartisipasi dalam proses tersebut. Sel T pembantu ini bekerja untuk membuat zat yang membantu dalam respon imun serta sekresi yang dapat mengaktifkan sel B. Sebagai akibat dari infeksi virus, imunitas seluler sangat penting. Antibodi mampu menangkap partikel virus, tetapi mereka tidak berdaya untuk memerangi virus yang telah menyerang sel. Sebelum virus bereplikasi dan menginfeksi sel lebih lanjut, sel T sitotoksik memiliki kemampuan untuk mengenali protein virus pada permukaan sel yang terinfeksi dan menghilangkannya.

E. Gangguan pada Sistem Kekebalan Tubuh

Tingkat kelainan sistem kekebalan tubuh bervariasi, mulai dari yang ringan seperti alergi hingga yang serius seperti defisiensi imunologi, penyakit autoimun, dan penolakan transplantasi organ.

1) Alergi

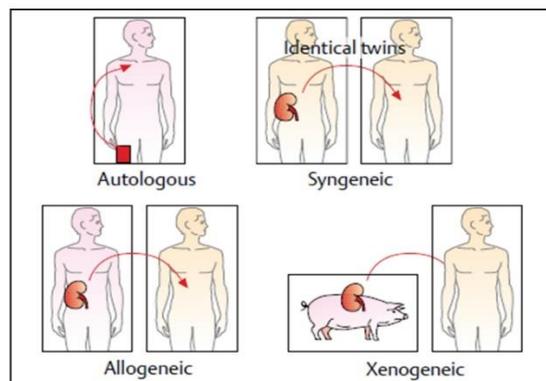


Gambar 2. 17 Alergi pada manusia

(sumber: dr. Pittara, Alodokter.com, 2022)

Reaksi imunologis terhadap beberapa antigen inilah yang menyebabkan alergi. Alergen adalah antigen yang dapat memicu reaksi alergi. Contoh: alergi terhadap udara dingin

2) Penolakan Transplantasi



Gambar 2. 18 Penolakan Tubuh terhadap Transplantasi

(sumber: MH Badrut Tamam, generasibiologi.com)

Bahkan bahan yang sedikit berbeda, seperti organ dan jaringan yang ditransplantasikan, dikenali oleh sistem kekebalan dan diserang. Ini termasuk segala sesuatu yang biasanya berbeda dari komponen tubuh seseorang. Tiga jenis

penolakan transplantasi hiperakut, akut, dan kronis dapat dibedakan.

3) AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome)



Gambar 2. 19 Gejala Penyakit AIDS

(sumber: rsmaguanhusada.com, 2019)

HIV merupakan infeksi bawaan yang dapat mematikan (Human Immunodeficiency Virus). Sel T penolong terinfeksi oleh virus dan dengan cepat dihancurkan, yang mengakibatkan kasus AIDS. Sistem kekebalan yang telah dikompromikan menyebabkan AIDS. Penyakit menular seksual, AIDS (PMS).

4) Defisiensi Imun



Gambar 2. 20 Defisiensi Sistem Kekebalan

(sumber: Indonesian Children,

Childrenallergyclinic.wordpress.com, 2009)

Defisiensi sistem imun (kekebalan tubuh) dapat diturunkan. Misalnya, Gabungan Immunodeficiency yang parah dihasilkan dari ketidakmampuan gen untuk diturunkan ke generasi

berikutnya, membuat makrofag tidak dapat mencerna dan membasmi patogen invasif (SCID). Karena pasien SCID kekurangan sel B dan T, mereka harus hidup dalam lingkungan yang steril untuk mencegah infeksi.

5) Penyakit Autoimun



Gambar 2. 21 Penyakit Autoimun

(sumber: tim CNN, cnnindonesia.com,2021)

Sistem kekebalan tubuh akan menyerang jaringan atau organnya sendiri seolah-olah sudah familiar ketika penyakit autoimun muncul. Diabetes dan demam rematik adalah penyakit autoimun yang umum.

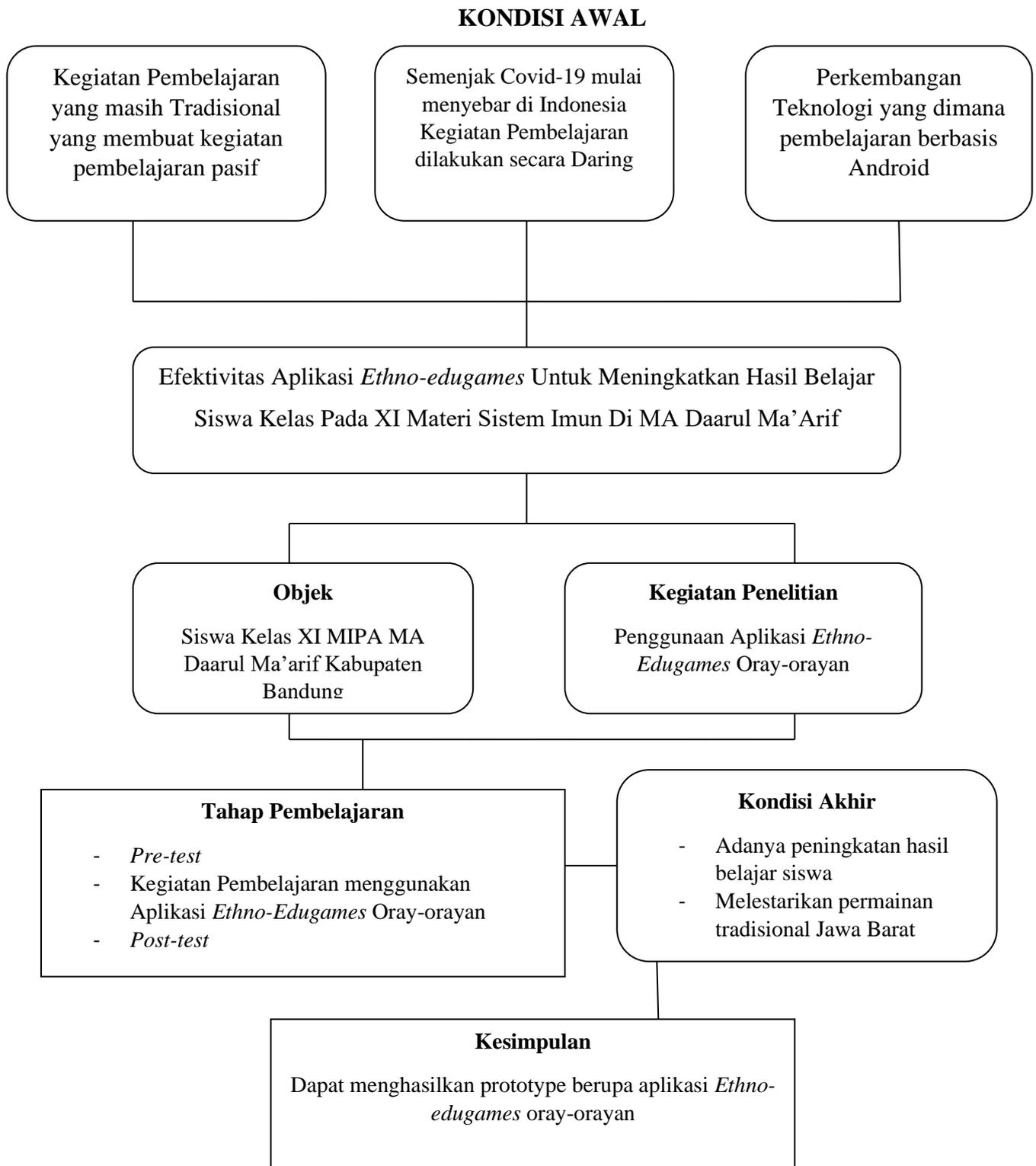
B. HASIL – HASIL PENELITIAN TERDAHULU

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Mia Nurkanti, Iwan Setia Kurniawan, Devi Ayu Mayangsari, Handi Suganda	Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Teams Games Tournament dan Permainan Hompimpa pada Materi Sel	SMA Kartika XIX-1 Bandung Kelas XI semester 1 tahun 2019	Desain penelitian Pre-Experimental Design yang dipadukan dengan Non Equivalent Control Group Design desain penelitiannya adalah quasi-experiment..	Memahami bagaimana permainan hompimpa menggunakan paradigma pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) untuk meningkatkan hasil belajar siswa	Pendekatan dan analisis yang sama dengan tujuan mengukur keefektivitasan hasil belajar menggunakan permainan	Media pembelajaran yang digunakan menggunakan permainan secara langsung

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
2	Azwar Malik Rangkuti	Peningkatan Hasil Belajar Bahasa Inggris Materi <i>Talking About Self</i> Melalui <i>Powerpoint Edugame</i> Roda Putar Di SMK Negeri Taman Fajar Kabupaten Aceh Timur	SMK Negeri Taman Fajar Kabupaten Aceh Timur	Melalui empat, teknik penelitian tindakan kelas dapat diselesaikan. Merencanakan, melakukan, mengamati, dan merefleksi adalah langkah-langkah utamanya. Empat tindakan. Empat komponen utama yang saling berhubungan dalam pelaksanaan penelitian tindakan kelas kadang-kadang disebut sebagai satu siklus: perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi.	mengetahui peningkatan hasil belajar bahasa inggris materi talking about self melalui powerpoint edugame roda putar pada kelas X AKL di SMK Negeri Taman Fajar tahun pelajaran 2019/2020.	Media pembelajaran yang menggunakan edugames dan juga mengukur hasil belajar	Pendekatan dan juga analisis
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 apa, maka didapatkan hasil untuk	Pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar kurang, sehingga diperlukan inovasi agar	Tidak mengukur keefektivitasan pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi, hanya mensurvei

No	Nama	Judul	Tempat Penelitian	Pendekatan & Analisis	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					media sosial (32,14%), game (27,39%), musik (32,06%) dan pembelajaran (8,40%). Dan penggunaan untuk belajar adalah yang sangat rendah.	waktu yang digunakan siswa untuk smartphone dapat dimanfaatkan untuk belajar	pengguna smartphone saja

C. KERANGKA PEMIKIRAN



D. ASUMSI DAN HIPOTESIS

1. ASUMSI

Karena siswa harus berpartisipasi aktif dalam memanfaatkan program selama kegiatan pembelajaran, mengadopsi media ajar berupa etno-edukasi di Android dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Materi pembelajaran berbasis permainan Oray-Orayan merupakan materi pembelajaran yang dibuat dengan memanfaatkan permainan tradisional yang telah dikemas dan ditambah dengan aplikasi berbasis android untuk membantu menyelesaikan permasalahan hasil belajar selama kegiatan pembelajaran yang ada di bidang pendidikan.

3. HIPOTESIS

Berdasarkan kerangka pemikira dan asumsi, maka hipotesis penelitian ini adalah:

- a. H_0 = Tidak ada peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. H_a = Terdapat peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol