

BAB II

TINJAUAN TEORETIS

Pada bab ini akan membahas dan meninjau tentang teori-teori yang relevan dengan penelitian ini. Kajian pustaka yang di bahas dalam bab ini diantaranya tentang pembelajaran dalam jaringan (*online learning*), *platform* pembelajaran *Crayonpedia*, dan mutasi pada makhluk hidup. Selain itu bab ini juga membahas tentang kerangka pemikiran dan hipotesis.

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pengertian Belajar dan Hasil Belajar

2.1.1.1 Belajar

Menurut Slameto (2010: 2) menyatakan bahwa "belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya". Sedangkan menurut Gagne (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2009:10) mengatakan bahwa "belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru".

Dimiyati dan Mudjiono (2009: 18) menyatakan bahwa "belajar merupakan proses internal yang kompleks. Yang terlibat dalam proses internal tersebut adalah seluruh mental yang meliputi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik". Selanjutnya menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009 :7-23),

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar. Dalam proses belajar tersebut, siswa menggunakan kemampuannya untuk mempelajari bahan belajar. Kemampuan-kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik yang dibelajarkan dengan bahan belajar menjadi semakin rinci dan menguat. Adanya informasi tentang sasaran belajar, adanya penguatan-penguatan, adanya evaluasi dan keberhasilan belajar, menyebabkan siswa semakin sadar akan kemampuan dirinya.

Menurut Slameto (2010: 54-72) faktor-faktor yang mempengaruhi belajar dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu faktor intern dan faktor ekstern.

Penjelasan Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar Slameto tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Faktor-faktor intern

a) Faktor jasmaniah

i. Faktor kesehatan

Proses belajar seseorang akan terganggu jika kesehatan seseorang terganggu, selain itu juga ia akan cepat lelah, kurang bersemangat, mudah pusing, ngantuk jika badannya lemah, kurang darah ataupun ada gangguan-gangguan kelainan-kelainan fungsinya alat inderanya serta tubuhnya.

ii. Cacat tubuh

Keadaan cacat tubuh juga mempengaruhi belajar. Siswa yang cacat belajarnya juga terganggu. Jika hal ini terjadi, hendaknya ia belajar pada lembaga pendidikan khusus atau diusahakan alat bantu agar dapat menghindari atau mengurangi pengaruh kecatatannya itu.

b) Faktor psikologis

(1) Inteligensi

Inteligensi besar pengaruhnya terhadap kemajuan belajar. Dalam situasi yang sama, siswa yang mempunyai tingkat inteligensi yang tinggi akan berhasil daripada yang mempunyai tingkat inteligensi yang rendah. Walaupun begitu siswa yang mempunyai tingkat inteligensi yang tinggi belum pasti akan berhasil dalam belajarnya. Hal ini disebabkan karena belajar adalah suatu proses yang kompleks dengan banyak faktor yang mempengaruhinya, sedangkan inteligensi adalah salah satu faktor diantara faktor lain.

(2) Perhatian

Untuk dapat menjamin hasil belajar yang baik, maka siswa harus mempunyai perhatian terhadap bahan yang dipelajarinya, jika bahan pelajaran tidak menjadi perhatian siswa, maka timbullah kebosanan, sehingga ia tidak lagi suka belajar.

(3) Minat

Minta besar pengaruhnya terhadap belajar, karena bila bahan pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat siswa, siswa tidak akan belajar dengan sebaik-baiknya, karena tidak ada daya tarik baginya.

(4) Bakat

Bakat mempengaruhi belajar, jika bahan pelajaran yang dipelajari siswa sesuai dengan bakatnya, maka hasil belajarnya lebih baik karena ia senang belajar dan pastilah selanjutnya ia lebih giat lagi dalam belajarnya itu. Adalah penting untuk mengetahui bakat siswa dan menempatkan siswa belajar di sekolah yang sesuai dengan bakatnya.

(5) Motif

Dalam proses belajar harus diperhatikan apa yang dapat mendorong siswa agar dapat belajar dengan baik atau padanya mempunyai motif untuk berpikir dan memusatkan perhatian, merencanakan dan melaksanakan kegiatan yang berhubungan/menunjang belajar.

(6) Kematangan

Anak yang sudah siap/matang belum dapat melaksanakan kecakapannya sebelum belajar. Belajarnya akan lebih berhasil jika anak sudah siap/matang. Jadi kemajuan baru untuk memiliki kecakapan itu tergantung dari kematangan dan belajar.

(7) Kesiapan

Kesiapan ini perlu diperhatikan dalam proses belajar, karena jika siswa belajar dan padanya sudah ada kesiapan, maka hasil belajarnya akan lebih baik.

c) Faktor kelelahan

Dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Agar siswa dapat belajar dengan baik haruslah menghindari jangan sampai terjadi kelelahan dalam belajarnya. Sehingga perlu diusahakan kondisi yang bebas dari kelahan.

2) Faktor-faktor ekstern

a) Faktor keluarga

(1) Cara orang tua yang kurang/tidak memperhatikan pendidikan anaknya dapat menyebabkan anak tidak/kurang berhasil dalam belajarnya. Mungkin anak sendiri sebetulnya pandai, tetapi karena cara belajarnya tidak teratur, akhirnya kesukaran-kesukaran menumpuk sehingga mengalami ketinggalan dalam belajarnya dan akhirnya anak malas belajar. Hasil yang didapatkan, nilai/hal belajarnya tidak memuaskan bahkan mungkin gagal dalam studinya.

Anak belajar perlu dorongan dan pengertian orang tua. Kadang-kadang anak mengalami lemah semangat, orang tua wajib memberi pengertian dan mendorongnya membantu sedapat mungkin kesulitan yang dialami anak di sekolah.

(2) Relasi antar anggota keluarga

Demi kelancaran belajar serta keberhasilan anak, perlu diusahakan relasi yang baik di dalam keluarga anak tersebut. Hubungan yang baik adalah hubungan yang penuh pengertian dan kasih sayang, disertai dengan bimbingan dan bila perlu hukuman-hukuman untuk menyukseskan belajar anak sendiri.

(3) Suasana rumah

Agar anak dapat belajar dengan baik perlu diciptakan suasana rumah yang tenang dan tenteram. Di dalam suasana rumah yang tenang dan tenteram selain anak kerasan/betah tinggal di rumah, anak juga dapat belajar dengan baik.

(4) Keadaan ekonomi keluarga

Keadaan ekonomi keluarga erat hubungannya dengan belajar anak. Anak yang sedang belajar selain harus terpenuhi kebutuhan pokoknya juga membutuhkan fasilitas belajar yang dapat terpenuhi jika keluarga mempunyai cukup uang. Walaupun tidak dapat dipungkiri tentang adanya kemungkinan anak yang serba kekurangan dan selalu menderita akibat ekonomi keluarga yang lemah, justru menjadi cambuk baginya untuk belajar lebih giat dan akhirnya sukses besar. Sebaliknya keluarga yang

kaya raya, anaknya hanya bersenang-senang dan berfoya-foya, akibatnya anak kurang dapat memusatkan perhatiannya kepada belajar.

(5) Latar belakang kebudayaan

Tingkat pendidikan atau kebiasaan di dalam keluarga mempengaruhi sikap anak dalam belajar. Perlu kepada anak ditanamkan kebiasaan-kebiasaan yang baik, agar mendorong semangat anak untuk belajar.

b) Faktor sekolah

(1) Metode mengajar

Metode mengajar guru yang kurang, baik akan mempengaruhi belajar peserta didik yang tidak baik pula. Agar peserta didik dapat belajar dengan baik, maka metode mengajar harus diusahakan yang setepat, efisien, dan seefektif mungkin.

(2) Kurikulum

Kurikulum diartikan sebagai sejumlah kegiatan yang diberikan kepada peserta didik. Kegiatan itu sebagian besar adalah menyajikan bahan pelajaran agar peserta didik menerima, menguasai, dan mengembangkan bahan pelajaran itu. Jelaslah bahan pelajaran itu mempengaruhi belajar siswa. Kurikulum yang kurang baik berpengaruh tidak baik terhadap belajar.

(3) Relasi guru dengan peserta didik

Di dalam relasi guru dengan peserta didik yang baik, peserta didik akan menyukai gurunya, juga akan menyukai mata pelajaran yang diberikannya sehingga peserta didik berusaha mempelajari sebaik-baiknya. Hal tersebut juga terjadi sebaliknya, jika peserta didik membenci gurunya, maka peserta didik segan mempelajari mata pelajaran yang diberikannya akibatnya pelajarannya tidak maju.

(4) Relasi peserta didik dengan peserta didik

Menciptakan relasi yang baik antar peserta didik adalah perlu, agar dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap belajar peserta didik.

(5) Disiplin sekolah

Agar peserta didik belajar lebih maju, peserta didik harus disiplin di dalam belajar baik di sekolah, di rumah, dan di perpustakaan. Agar peserta didik disiplin haruslah guru beserta staf lain disiplin pula.

(6) Alat pelajaran

Mengusahakan alat pelajaran yang baik dan lengkap adalah perlu agar guru dapat mengajar dengan baik sehingga peserta didik dapat menerima pelajaran dengan baik serta dapat belajar dengan baik pula.

(7) Waktu sekolah

Jika peserta didik bersekolah pada waktu kondisi badannya sudah lelah/lemah akan mengalami kesulitan di dalam menerima pelajaran.

(8) Standar pelajaran di atas ukuran

Guru dalam menuntut penguasaan materi harus sesuai dengan kemampuan masing-masing. Yang penting tujuan yang telah dirumuskan dapat tercapai.

(9) Keadaan gedung

Dengan jumlah peserta didik yang banyak serta variasi karakteristik mereka masing-masing menuntut keadaan gedung dewasa ini harus memadai di dalam setiap kelas.

(10) Metode belajar

Dengan cara belajar yang tepat akan efektif pula hasil belajarnya. Juga dalam pembagian waktu belajar. Perlu belajar setiap hari, dengan pembagian waktu yang baik, memilih cara belajar yang tepat dan cukup istirahat akan meningkatkan hasil belajar.

(11) Tugas rumah

Diharapkan guru jangan terlalu banyak memberi tugas yang harus dikerjakan di rumah, sehingga anak tidak mempunyai waktu lagi untuk kegiatan lain.

(12) Faktor masyarakat

(a) Kegiatan siswa dalam masyarakat

Perlu kiranya membatasi kegiatan siswa dalam masyarakat supaya jangan sampai mengganggu belajarnya. Jika mungkin memilih kegiatan yang mendukung belajar.

(b) Media Masa

Media Masa yang baik memberi pengaruh yang baik terhadap peserta didik dan juga terhadap belajarnya. Sebaliknya media masa yang jelek juga berpengaruh jelek terhadap peserta didik.

(c) Teman bergaul

Agar peserta didik dapat belajar dengan baik, maka perlulah diusahakan agar peserta didik memiliki teman bergaul yang baik-baik dan pembinaan pergaulan yang baik serta pengawasan dari orang tua dan pendidik harus cukup bijaksana.

(d) Bentuk kehidupan masyarakat

Adalah perlu untuk mengusahakan lingkungan yang baik agar dapat memberi pengaruh yang positif terhadap peserta didik sehingga dapat belajar dengan sebaik-baiknya.

Selain dari pada faktor yang sudah disebutkan, faktor yang mempengaruhi dari hasil belajar diantaranya merupakan media pembelajaran yang salah satunya adalah *Crayonpedia*. Penggunaan media yang tepat menurut Sardiman (1993) akan dapat mengatasi masalah sikap pasif peserta didik, yang pada akhirnya menimbulkan kegairahan dalam belajar dan memungkinkan anak untuk belajar sendiri. Sedangkan menurut Sanjaya (2009) mengatakan bahwa media sangat dibutuhkan saat mengajarkan materi yang tergolong abstrak dan sulit diajarkan, karena media dapat membuat pengetahuan yang abstrak menjadi lebih konkret.

Sedangkan menurut Muhibbin Syah (2012 : 145-146) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah :

- 1) Faktor Internal (faktor dari dalam siswa) yakni keadaan jasmani dan rohani siswa
- 2) Faktor eksternal (faktor dari luar siswa) yakni kondisi lingkungan di sekitar siswa

3) Faktor pendekatan belajar (*approach to learning*) yakni jenis upaya belajar yang meliputi strategi dan metode serta media yang digunakan siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran.

2.1.1.2 Hasil Belajar

Menurut pendapat Gagne (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2009:10-12) menyatakan bahwa “belajar terdiri dari tiga komponen penting, yaitu kondisi eksternal, kondisi internal, dan hasil belajar”.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah peserta didik menerima pengalaman belajarnya (Sudjana, 2009:22). Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik akibat adanya kegiatan pembelajaran. Hasil belajar digunakan untuk mengukur sejauh mana tujuan-tujuan pembelajaran dapat dicapai atau dikuasai peserta didik setelah menempuh kegiatan pembelajaran. Hasil belajar terdiri dari hasil belajar kognitif (pengetahuan) dan psikomotor (keterampilan)

Bloom (dalam Sudjana, 2009:22) “mengklasifikasi hasil belajar dalam tiga ranah yaitu: ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), dan ranah psikomotoris (*psychomotor domain*)”. Menurut Bloom (dalam Sudjana, 2009:22-23) ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni :

- a) pengetahuan atau ingatan,
- b) pemahaman,
- c) aplikasi,
- d) analisis,
- e) sintesis dan
- f) evaluasi.

Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah sedangkan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi. Hal ini akan difokuskan ke ranah hasil belajar kognitif di mana hasil belajar peserta didik akan dilihat dari penilaian pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis dan evaluasi.

2.1.2 Tinjauan Pembelajaran Daring dan *Crayonpedia*

2.1.2.1 Pembelajaran Daring /Online Learning

Menurut Dabbagh dan Ritland (2005) menjelaskan bahwa pembelajaran online adalah system belajar yang terbuka dan tersebar dengan menggunakan perangkat pedagogi atau alat bantu pendidikan yang dimungkinkan melalui internet dan teknologi berbasis jaringan untuk memfasilitasi pembentukan proses belajar dan pengetahuan melalui aksi dan interaksi yang memiliki makna. Dengan adanya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi membawa perubahan dan kemajuan diberbagai sektor terutama pada bidang pendidikan. Peranan dari teknologi informasi dan komunikasi pada bidang pendidikan sangat penting dan mampu memberikan kemudahan kepada guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Istilah daring merupakan akronim dari “dalam jaringan“ yaitu suatu kegiatan yang dilaksanakan dengan sistem dalam jaringan yang memanfaatkan internet. Pembelajaran daring ini dapat diselenggarakan dengan cara masif dan dengan peserta didik yang tidak terbatas. Menurut Permendikbud No. 109/2013 pendidikan jarak jauh adalah proses belajar mengajar yang dilakukan secara jarak jauh melalui penggunaan berbagai media komunikasi. Selain itu pembelajaran daring harus dapat diakses kapanpun dan dimana pun oleh peserta didik sehingga tidak adanya batasan waktu dalam penggunaan materi pembelajaran.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran daring atau e-learning merupakan suatu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dengan menggunakan internet dimana dalam proses pembelajarannya tidak dilakukan dengan face to face tetapi menggunakan media elektronik yang mampu memudahkan peserta didik untuk belajar kapanpun dan dimanapun.

2.1.2.2 Pengertian Pembelajaran Daring (*Online Learning*)

Untuk lebih memahami konsep pembelajaran dalam jaringan, perlu kiranya memahami pemahaman tentang pengertian atau definisi dari daring itu sendiri. Terdapat beberapa pengertian dari pembelajaran daring yang ditemukan oleh beberapa ahli diantaranya Bilfaqih dan Qomarudin (2015: 1) yang menyatakan bahwa “pembelajaran daring merupakan program penyelenggaraan kelas pembelajaran dalam jaringan untuk menjangkau kelompok target yang masif

dan luas”. Lebih lanjut Thorme (2003) dalam Kuntarto (2017: 102) “pembelajaran daring adalah pembelajaran yang menggunakan teknologi multimedia, kelas virtual, CD ROM, *streaming* video, pesan suara, email dan telepon konferensi, teks *online* animasi, dan video *streaming online*”. Sementara itu Rosenberg dalam Alimuddin, Tawany dan Nadjib (2015: 338) menekankan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dalam jaringan atau *e-learning* dalam penelitian ini merupakan suatu pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dengan menggunakan internet dan perangkat teknologi lainnya seperti *smartphone* dan laptop dimana dalam proses pembelajarannya tidak dilakukan secara tatap muka (*face to face*) di kelas tetapi menggunakan media elektronik yang mampu memudahkan peserta didik untuk belajar kapanpun dan dimanapun.

2.1.2.3 Karakteristik/ciri-ciri Pembelajaran Daring

Tung (dalam Mustofa, Chodzirin, & Sayekti. 2019: 154) menyebutkan karakteristik dalam pembelajaran daring antara lain:

- 1) Materi ajar disajikan dalam bentuk teks, grafik dan berbagai elemen multimedia,
- 2) Komunikasi dilakukan secara serentak dan tak serentak seperti video *conferencing*, *chats rooms*, atau *discussion forums*,
- 3) Digunakan untuk belajar pada waktu dan tempat maya,
- 4) Dapat digunakan berbagai elemen belajar berbasis CD-ROM untuk meningkatkan komunikasi belajar,
- 5) Materi ajar relatif mudah diperbaharui,
- 6) Meningkatkan interaksi antara mahasiswa dan fasilitator,
- 7) Memungkinkan bentuk komunikasi belajar formal dan informal,
- 8) Dapat menggunakan ragam sumber belajar yang luas di internet

Selain itu Rusma dalam Herayanti, Fuadunnazmi, & Habibi (2017: 211) mengatakan bahwa karakteristik dalam pembelajaran *e-learning* antara lain:

- 1) *Interactivity* (interaktivitas),

- 2) *Independency* (kemandirian),
- 3) *Accessibility* (aksesibilitas),
- 4) *Enrichment* (pengayaan).

Pembelajaran daring harus dilakukan sesuai dengan tata cara pembelajaran jarak jauh. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) nomor 109 tahun 2013 ciri-ciri dari pembelajaran daring adalah:

- 1) Pendidikan jarak jauh adalah proses belajar mengajar yang dilakukan secara jarak jauh melalui penggunaan berbagai media komunikasi.
- 2) Proses pembelajaran dilakukan secara elektronik (*e-learning*), dimana memanfaatkan paket informasi berbasis teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran yang dapat diakses oleh peserta didik kapan saja dan dimana saja.
- 3) Sumber belajar adalah bahan ajar dan berbagai informasi dikembangkan dan dikemas dalam bentuk yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi serta digunakan dalam proses pembelajaran.
- 4) Pendidikan jarak jauh memiliki karakteristik bersifat terbuka, belajar, mandiri, belajar tuntas, menggunakan teknologi informasi dan komunikasi, menggunakan teknologi pendidikan lainnya, dan berbentuk pembelajaran terpadu perguruan tinggi.
- 5) Pendidikan jarak jauh bersifat terbuka yang artinya pembelajaran yang diselenggarakan secara fleksibel dalam hal penyampaian, pemilihan dan program studi dan waktu penyelesaian program, jalur dan jenis pendidikan tanpa batas usia, tahun ijazah, latar belakang bidang studi, masa registrasi, tempat dan cara belajar, serta masa evaluasi hasil belajar.

Dari penjelasan tentang karakteristik/ciri dari pembelajaran daring maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik/ciri pembelajaran daring yaitu dengan menggunakan media elektronik, pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan internet, pembelajaran dapat dilaksanakan kapanpun dan dimanapun serta pembelajaran dapat berjalan lebih efisien.

2.1.2.4 Manfaat Pembelajaran Daring

Dalam kondisi pandemi saat ini, pembelajaran daring dianggap sebagai suatu cara terbaik dalam mengatasi masalah pendidikan. Pembelajaran secara daring memberikan banyak manfaat baik untuk guru maupun peserta didik. Ada beberapa manfaat dari pembelajaran yang dilakukan secara daring diantaranya sebagai berikut: 1) menghemat biaya (ekonomis); 2) pembelajaran bisa lebih efektif; 3) dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.

Selain pembelajaran secara daring dapat lebih efektif karena bisa dilakukan kapanpun dan dimanapun, pembelajaran daring juga dapat menyempurnakan kembali materi yang telah di sampaikan kepada peserta didik dengan berdiskusi secara terbuka atau pribadi. Guru dan peserta didik dapat berkomunikasi atau berinteraksi tanpa harus bertatap muka di kelas (Bates, Wulf, Mustofa, Chodzirin, dan Sayekti, 2019)

Menurut Ghirardini dalam Kartika (2018: 27) “daring memberikan metode pembelajaran yang efektif, seperti berlatih dengan adanya umpan balik terkait, menggabungkan kolaborasi kegiatan dengan belajar mandiri, personalisasi pembelajaran berdasarkan kebutuhan mahasiswa dan menggunakan simulasi dan permainan”. Lebih lanjut Bilfaqih dan Qomarudin (2105: 4) menjelaskan beberapa manfaat dari pembelajaran daring diantaranya dari pembelajaran daring sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan mutu pendidikan dan pelatihan dengan memanfaatkan multimedia secara efektif dalam pembelajaran.
- 2) Meningkatkan keterjangkauan pendidikan dan pelatihan yang bermutu melalui penyelenggaraan pembelajaran dalam jaringan.
- 3) Menekan biaya penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan yang bermutu melalui pemanfaatan sumber daya bersama.

Selain itu Manfaat pembelajaran daring menurut Bates dan Wulf dalam Mustofa, Chodzirin, & Sayekti (2019: 154) terdiri atas 4 hal, yaitu:

- 1) Meningkatkan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan guru atau instruktur (*enhance interactivity*),

- 2) Memungkinkan terjadinya interaksi pembelajaran dari mana dan kapan saja (*time and place flexibility*),
- 3) Menjangkau peserta didik dalam cakupan yang luas (*potential to reach a global audience*),
- 4) Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*)

Adapun manfaat *e-learning* menurut Hadisi dan Muna (2015: 127) adalah:

- 1) Adanya fleksibilitas belajar yang tinggi. Artinya, peserta didik dapat mengakses bahan-bahan belajar setiap saat dan berulang-ulang.
- 2) Peserta didik dapat berkomunikasi dengan guru setiap saat. Artinya, peserta didik dapat lebih memantapkan penguasaannya terhadap materi pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa manfaat dari proses pembelajaran daring diantaranya yaitu adanya kemajuan dalam bidang teknologi yang mampu meningkatkan mutu pendidikan serta mampu meningkatkan proses pembelajaran dengan meningkatkan interaksi, mempermudah proses pembelajaran karena dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun selain itu mudahnya mengakses materi pembelajaran dan mampu menjangkau peserta didik dengan cakupan yang luas.

2.1.2.5 Kelebihan Pembelajaran Daring

Kelebihan pembelajaran daring menurut Hadisi dan Muna (2015: 130) adalah:

- 1) Biaya, *e-learning* mampu mengurangi biaya pelatihan. Pendidikan dapat menghemat biaya karena tidak perlu mengeluarkan dana untuk peralatan kelas seperti penyediaan papan tulis, proyektor dan alat tulis.
- 2) Fleksibilitas waktu *e-learning* membuat pelajar dapat menyesuaikan waktu belajar, karena dapat mengakses pelajaran kapanpun sesuai dengan waktu yang diinginkan.
- 3) Fleksibilitas tempat *e-learning* membuat pelajar dapat mengakses materi pelajaran dimana saja, selama komputer terhubung dengan jaringan Internet.
- 4) Fleksibilitas kecepatan pembelajaran *e-learning* dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar masing-masing peserta didik.

- 5) Efektivitas pengajaran *e-learning* merupakan teknologi baru, oleh karena itu pelajar dapat tertarik untuk mencobanya juga didesain dengan *instructional design* mutakhir membuat pelajar lebih mengerti isi pelajaran.
- 6) Ketersediaan *On-demand E-Learning* dapat sewaktu-waktu diakses dari berbagai tempat yang terjangkau internet, maka dapat dianggap sebagai “buku saku” yang membantu menyelesaikan tugas atau pekerjaan setiap saat.

Adapun kelebihan pembelajaran daring menurut Seno & Zainal (2019: 183) adalah:

- 1) Proses *log-in* yang sederhana memudahkan siswa dalam memulai pembelajaran berbasis *e-learning*.
- 2) Materi yang ada di *e-learning* telah disediakan sehingga mudah diakses oleh pengguna.
- 3) Proses pengumpulan tugas dan pengerjaan tugas dilakukan secara *online* melalui *google docs* ataupun *form* sehingga efektif untuk dilakukan dan dapat menghemat biaya.
- 4) Pembelajaran dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Sedangkan kelebihan pembelajaran daring menurut Hendri (2014: 24) diantaranya adalah:

- 1) Menghemat waktu proses belajar mengajar
- 2) Mengurangi biaya perjalanan
- 3) Menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, peralatan, buku-buku)
- 4) Menjangkau wilayah geografis yang lebih luas
- 5) Melatih pembelajar lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

2.1.2.6 Kelemahan Pembelajaran Daring

Kelemahan pembelajaran daring menurut Hadisi dan Muna (2015 : 131) antara lain:

- 1) Kurangnya interaksi antara guru dan siswa bahkan antar siswa itu sendiri yang mengakibatkan keterlambatan terbentuknya *values* dalam proses belajar-mengajar.

- 2) Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis.
- 3) Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan dari pada pendidikan.
- 4) Siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal.
- 5) Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet (mungkin hal ini berkaitan dengan masalah tersedianya listrik, telepon, ataupun komputer).

Adapun kelemahan pembelajaran daring menurut Seno & Zainal (2019: 183) antara lain:

- 1) Tampilan halaman *login* yang masih membutuhkan petunjuk lebih dalam.
- 2) Materi yang diberikan kurang luas dan disajikan dalam bentuk Bahasa Inggris sehingga merepotkan dalam mempelajarinya.
- 3) Adanya pengumpulan tugas yang tidak terjadwal serta tidak adanya pengawasan secara langsung atau *face to face* dalam pengerjaan tugas yang membuat pengumpulan tugas menjadi molor.
- 4) Materi pembelajaran menjadi kurang dimengerti saat pembelajaran tidak ditunjang dengan penjelasan dari guru secara langsung.

Sedangkan kelemahan pembelajaran daring menurut Munir (dalam Sari, 2015: 28) adalah:

- 1) Penggunaan *e-learning* sebagai pembelajaran jarak jauh, membuat peserta didik dan guru terpisah secara fisik, demikian juga antara peserta didik satu dengan lainnya, yang mengakibatkan tidak adanya interaksi secara langsung antara pengajar dan peserta didik. Kurangnya interaksi ini dikhawatirkan bisa menghambat pembentukan sikap, nilai (*value*), moral, atau sosial dalam proses pembelajaran sehingga tidak dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Teknologi merupakan bagian penting dari pendidikan, namun jika lebih terfokus pada aspek teknologinya dan bukan pada aspek pendidikannya maka ada kecenderungan lebih memperhatikan aspek teknis atau aspek bisnis/komersial dan mengabaikan aspek pendidikan untuk mengubah kemampuan akademik, perilaku, sikap, sosial atau keterampilan peserta didik.

- 3) Proses pembelajaran cenderung ke arah pelatihan dan pendidikan yang lebih menekankan aspek pengetahuan atau psikomotor dan kurang memperhatikan aspek afektif.
- 4) Pengajar dituntut mengetahui dan menguasai strategi, metode atau teknik pembelajaran berbasis TIK. Jika tidak mampu menguasai, maka proses transfer ilmu pengetahuan atau informasi jadi terhambat dan bahkan bisa menggagalkan proses pembelajaran.
- 5) Proses pembelajaran melalui *e-learning* menggunakan layanan internet yang menuntut peserta didik untuk belajar mandiri tanpa menggantungkan diri pada pengajar. Jika peserta didik tidak mampu belajar mandiri dan motivasi belajarnya rendah, maka ia akan sulit mencapai tujuan pembelajaran.
- 6) Kelemahan secara teknis yaitu tidak semua peserta didik dapat memanfaatkan fasilitas internet karena tidak tersedia atau kurangnya komputer yang terhubung dengan internet.
- 7) Jika tidak menggunakan perangkat lunak sumber terbuka, bisa mendapatkan masalah keterbatasan ketersediaan perangkat lunak yang biayanya relatif mahal.
- 8) Kurangnya keterampilan mengoperasikan komputer dan internet secara lebih optimal

Dari penjelasan di atas maka kelebihan dan kelemahan dari pembelajaran daring atau *e-learning* yaitu mempermudah proses pembelajaran, pembelajaran dapat dilakukan dimana saja, mudahnya mengakses materi, melatih pembelajaran lebih mandiri, serta pengumpulan tugas secara *online*. Tetapi ada juga kelemahan dari pembelajaran daring yaitu tidak adanya pengawasan karena pembelajaran dilaksanakan secara tatap muka antara peserta didik dan guru. Jadi peserta didik tidak mampu belajar mandiri dan keinginan belajarnya rendah, maka peserta didik akan sulit mencapai tujuan pembelajaran serta kurangnya pemahaman terhadap materi, serta pengumpulan tugas yang tidak terjadwalkan.

2.1.3 Pembelajaran Daring Berbasis *Crayonpedia*

Crayonpedia merupakan sebuah start-up penyedia *Learning & Education Platform* atau platform pembelajaran *online* untuk sekolah. Riset teknologi untuk

platform ini dilakukan sejak tahun 2002. Sebuah ide pemikiran *Crayonpedia* berhasil divalidasi pada tahun 2010 - 2012, dengan total user *software* di Indonesia yang mencapai 2,3 juta pengguna.

Saat ini dengan adanya wabah *Covid-19*, *Crayonpedia* hadir sebagai solusi Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) bagi sekolah. *Platform* ini telah digunakan dan sedang dalam proses kerjasama di beberapa sekolah di Indonesia.

Crayonpedia mendukung pendidikan yang mencerdaskan dan mengembirakan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar 2.1 Karakteristik *Crayonpedia*
Sumber Gambar : www.crayonpedia.id

Materi Pembelajaran yang ada dalam *Crayonpedia*: Belajar via Webinar, *Video Conference/Vicon*, dan Konten Pembelajaran *On Demand*, Informasi Pendidikan/ Sekolah & *Edutainment*. Informasi seputar pendidikan dan sekolah, serta layanan *edutainment* berupa Radio & TV Sekolah, Musik, *Podcast*, dan Video.

Crayonpedia berisi Forum Kelas, Jadwal & Kegiatan Kelas Webinar/Vicon, Kegiatan Guru & peserta didik, Kerja Kelompok, Kuis/Ujian serta fitur *Social*. Fitur yang memungkinkan peserta didik dan guru untuk *create* dan *share* konten musik, *podcast*, maupun materi pembelajaran, serta saling *follow*.

Keunggulan Platform *Crayonpedia*

- 1) *Open & Contextual*
- 2) Kebebasan belajar dari berbagai sumber dan sesuai dengan konteks pembelajaran tiap peserta didik.
- 3) *Collaborative & Innovative*
- 4) Memungkinkan kolaborasi belajar-mengajar dengan berbagai instansi pendidikan
- 5) *Adaptive, Active, & Personalized Learning*
- 6) Guru dan siswa dapat bertatap muka secara online melalui video *conference*, serta memungkinkan adanya tanya jawab dan diskusi
- 7) *Fitur Edutainment*
- 8) Mendukung suasana menggembirakan dalam belajar, berupa fasilitas Radio & TV sekolah serta konten musik dan podcast yang menarik

Adapun fitur-fitur yang cukup menarik dan dapat mudah di pahami oleh peserta didik dan guru dalam penggunaannya. Berikut merupakan langkah-langkah penggunaan *Crayonpedia* dan fitur yang terdapat di dalamnya:

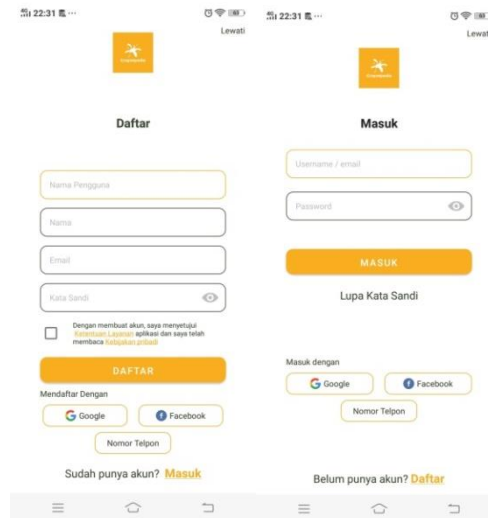
- 1) Download terlebih dahulu aplikasi *platform Crayonpedia* secara gratis pada *Google Play Store* atau *App Store*



Gambar 2.2 *Download Platform Crayonpedia*

Sumber : www.crayonpedia.id

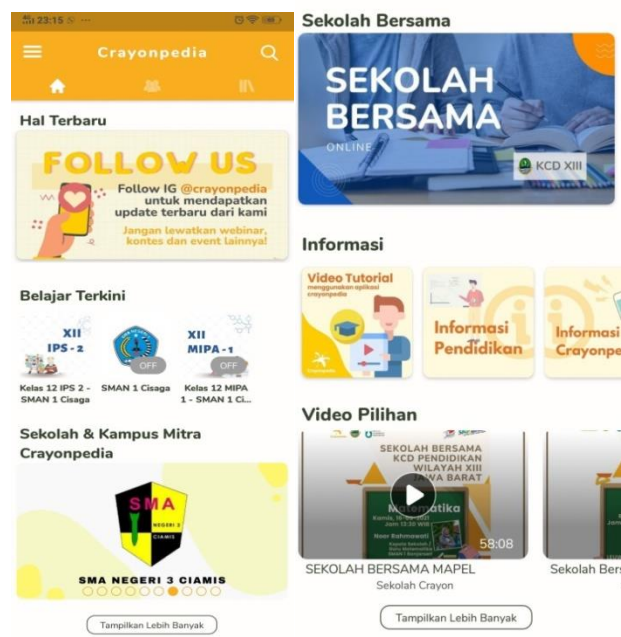
- 2) Buka *aplikasi Crayonpedia* yang telah di *download*, lalu masukan *user name* dan *password* yang telah di beri sekolah atau bisa juga memakai email pribadi. Dan jika belum memiliki akun bisa daftar terlebih dahulu



Gambar 2.3 Daftar dan Masuk Platform Crayonpedia

Sumber : www.crayonpedia.id

- 3) Setelah berhasil masuk, maka akan tampil halaman depan utama Crayonpedia yang menyediakan banyak fitur



Gambar 2.4 Halaman Utama Platform Crayonpedia

Sumber : www.crayonpedia.id

- 4) Pada sekolah dan kampus mitra Crayonpedia terdapat banyak sekolah-sekolah yang bekerjasama dengan Crayonpedia



Gambar 2.5 Sebagian Sekolah-Sekolah Yang Bermitra Dengan *Platform Crayonpedia*

Sumber : www.crayonpedia.id

5) Lalu klik salah satu sekolah, maka akan muncul berbagai fitur yang di sediakan oleh sekolah yaitu sebagai berikut:

(a) Info Sekolah



Gambar 2.6 Fitur Info Sekolah

Sumber : www.crayonpedia.id

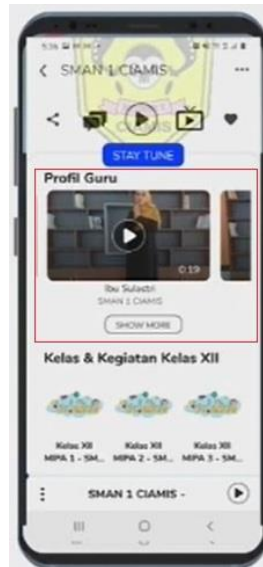
(b) Radio dan TV Sekolah

**Gambar 2.7 Fitur Radio Dan TV Sekolah**Sumber : www.crayonpedia.id

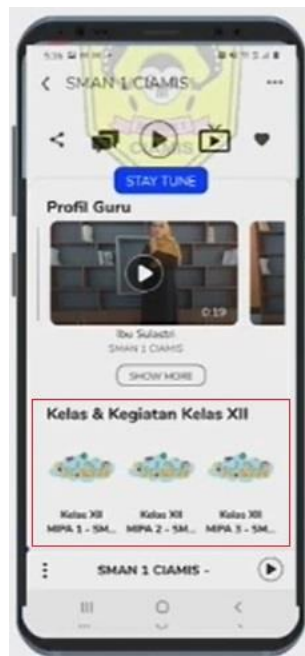
(c) Diskusi Sekolah (Chat)

**Gambar 2.8 Fitur Diskusi Sekolah (Chat)**Sumber : www.crayonpedia.id

(d) Profil Guru

**Gambar 2.9 Fitur Profil Guru**Sumber : www.crayonpedia.id

(e) Kelas dan Kegiatan

**Gambar 2.10 Fitur Kegiatan Kelas**Sumber : www.crayonpedia.id

(f) Kelompok Belajar

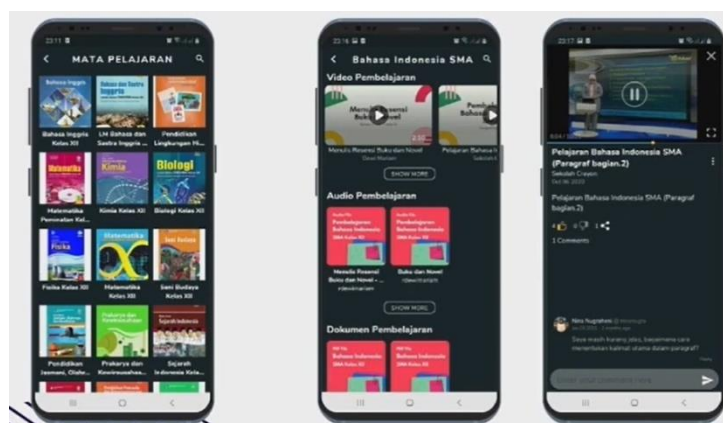


Gambar 2.11 Fitur Kelompok Belajar

Sumber : www.crayonpedia.id

6) Setelah itu klik kelas yang sedang di tempuh, di sini terdapat berbagai fitur seperti:

(a) Materi Pembelajaran



Gambar 2.12 Fitur Materi Pelajaran

Sumber : www.crayonpedia.id

(b) Tatap Muka (Vicon)



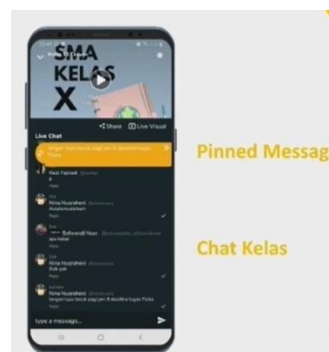
Gambar 2.13 Fitur Vicon
Sumber : www.crayonpedia.id

(c) Streaming Kelas (Video/Audio) Dan Live Chat



Gambar 2.14 Fitur Steraming Kelas
Sumber : www.crayonpedia.id

(d) Diskusi Kelas (Pinned Messeg dan Live Chat)

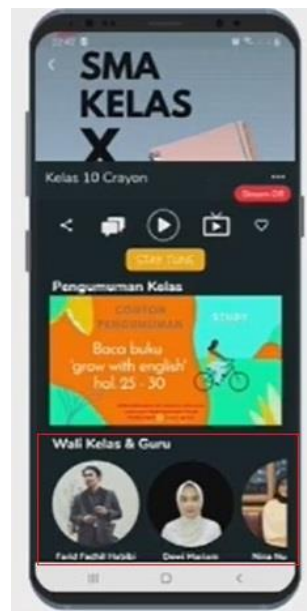


Gambar 2.15 Fitur Diskusi Kelas
Sumber : www.crayonpedia.id

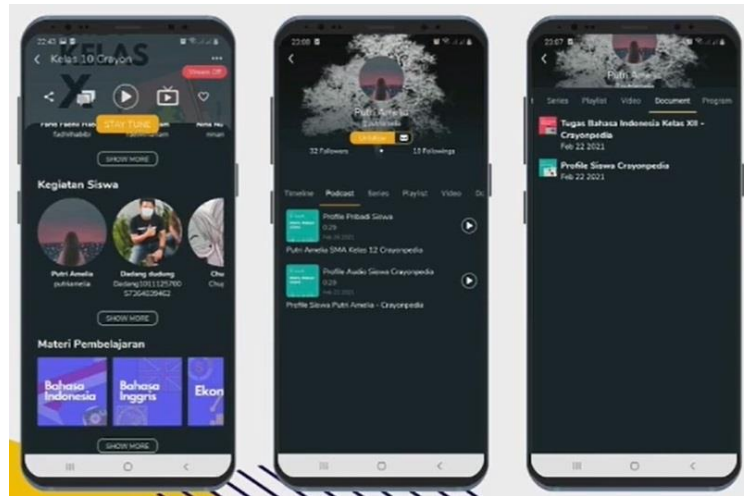
(e) Pengumuman Kelas

**Gambar 2.16** Fitur Pengumuman KelasSumber : www.crayonpedia.id

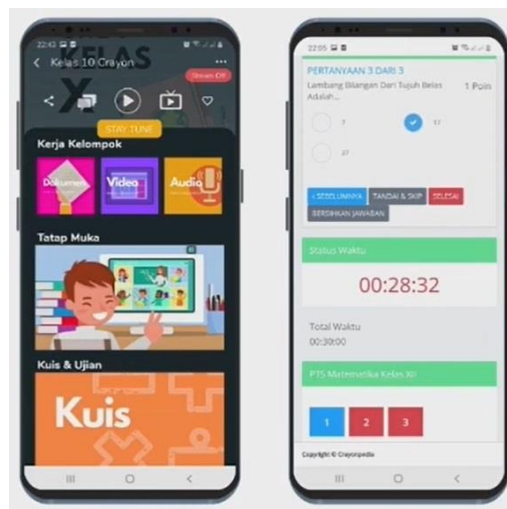
(f) Kegiatan Guru/Wali

**Gambar 2.17** Fitur Kegiatan Guru/WaliSumber : www.crayonpedia.id

(g) Kegiatan Siswa/Ketua

**Gambar 2.18 Fitur Kegiatan Siswa/Ketua**Sumber : www.crayonpedia.id

(h) Kuis/Ujian

**Gambar 2.19 Fitur Kuis/Ujian**Sumber : www.crayonpedia.id**2.1.4 Deskripsi Materi Mutasi Pada Makhluk Hidup**

Mutasi merupakan perubahan jumlah materi genetik sebuah sel. Mutasi berhubungan dengan perubahan perangkat atau susunan hereditas pada makhluk hidup. Kamu telah mengetahui bahwa perangkat hereditas dimulai dari pasangan nukleotida pembentuk gen hingga DNA yang terkondensasi (kromosom).

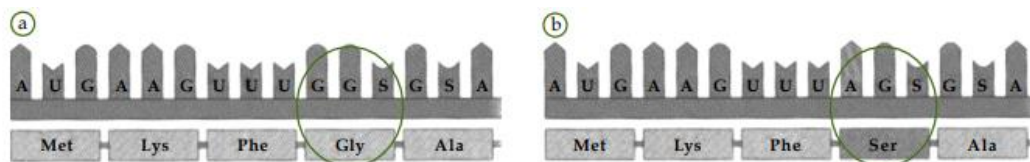
Peristiwa terjadinya mutasi disebut mutagenesis. Organisme yang mengalami mutasi sehingga menghasilkan fenotipe baru disebut mutan. Adapun faktor yang menyebabkan mutasi disebut dengan mutagen. Berdasarkan faktor keturunan (gen) dan kromosom, mutasi dibedakan menjadi dua macam. Jika mutasi terjadi pada susunan basa nitrogen maka mutasi yang terjadi disebut dengan mutasi gen atau mutasi titik. Adapun mutasi yang terjadi pada susunan atau bentuk kromosom dinamakan dengan mutasi kromosom atau aberasi kromosom.

1) Mutasi Gen

Mutasi gen disebut juga mutasi titik. Mutasi ini terjadi karena perubahan urutan basa pada DNA atau dapat dikatakan sebagai perubahan nukleotida pada DNA. Sebuah protein yang disintesis tubuh berasal dari pembacaan tiga pasangan basa (triplet). Masing-masing triplet merupakan kodon yang dibawa dari bagian sense rantai DNA. Triplet merupakan suatu bacaan yang dimengerti oleh tubuh sehingga dihasilkan asam amino. Mutasi gen dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penggantian pasangan basa, insersi, dan delesi pasangan basa (Campbell, 1998: 318).

a) Penggantian Pasangan Basa

Penggantian pasangan basa merupakan penggantian satu nukleotida dengan nukleotida yang lainnya. Penggantian basa ini dapat memunculkan organisme mutan. Pada umumnya, mutasi membahayakan organisme yang mengalaminya.

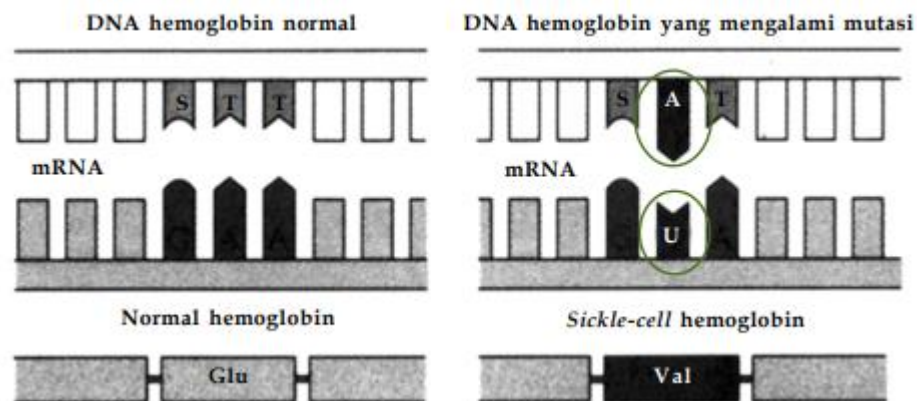


Gambar 2.20 (a) Urutan asam amino normal mengalami perubahan setelah terjadi (b) penggantian pasangan basa G oleh basa A

Sumber : Biologi, 1998

Pada Gambar 2.20 satu basa A (basa purin) menggantikan basa G (basa purin) pada kodon keempat dari mRNA. Penggantian basa ini dapat

memberikan pengaruh kepada organisme ataupun tidak sama sekali. Hal ini, bergantung bagaimana penggantian basa tersebut ditranslasikan. Sebagai contoh, jika mutasi menyebabkan kodon pada mRNA berubah dari urutan basa GAA menjadi GAG. Penggantian urutan basa tersebut, tidak menimbulkan perubahan pada protein karena urutan basa GAA dan GAG merupakan kode yang sama bagi asam amino glutamat. Pada contoh lainnya, penggantian pasangan basa dapat menimbulkan perubahan pada protein sehingga protein tersebut tidak berfungsi. Hal ini terlihat pada Gambar 2.21..



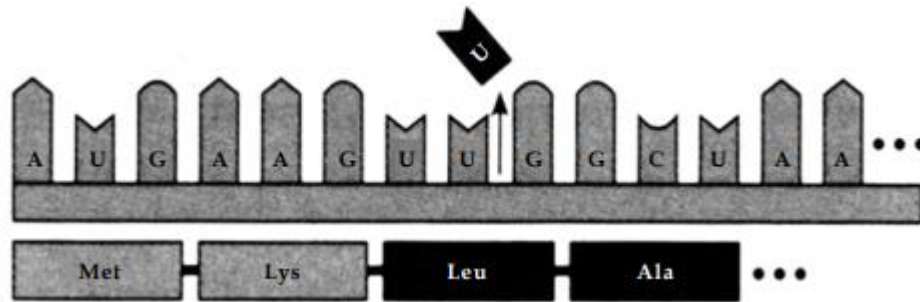
Gambar 2.21 Penggantian basa A oleh basa U menyebabkan protein tidak berfungsi

Sumber : Biologi, 1998

Penggantian basa A oleh basa U, dapat menyebabkan kode triplet untuk basa amino baru, yaitu valin. Contoh tersebut merupakan penyebab dari penyakit sickle-cell anemia.

b) Insersi dan Delesi Pasangan Basa

Insersi dan delesi merupakan penambahan (insersi) atau pengurangan (delesi) satu atau lebih pasangan basa pada gen. Pada umumnya, mutasi dapat menyebabkan efek yang merugikan pada organisme. Insersi atau delesi pasangan basa dapat menyebabkan pembacaan kode triplet menjadi berbeda pada proses translasi mRNA. Mutasi ini disebut pula mutasi pergeseran kerangka (frameshift mutation).



Gambar 2.22 Mutasi pergeseran kerangka menyebabkan pemunculan kode protein yang baru

Sumber : Biologi, 1998

Pada Gambar 6.3, delesi basa U pada urutan basa UUU menyebabkan pergeseran basa-basa yang lainnya sehingga kode untuk protein yang baru akan muncul (UUG). Adapun jika proses insersi atau delesi berlangsung dekat pada ujung gen, akan menghasilkan protein yang tidak berfungsi atau rusak.

2) Mutasi Kromosom

Mutasi gen dapat memicu lahirnya mutasi kromosom. Setiap organisme memiliki set kromosom yang khas dan menentukan identitas spesies. Mutasi kromosom dapat terjadi secara fisik pada bentuk kromosom atau terjadi perubahan pada set kromosomnya. Perubahan set kromosom umumnya akan berpengaruh pada fenotipe individu.

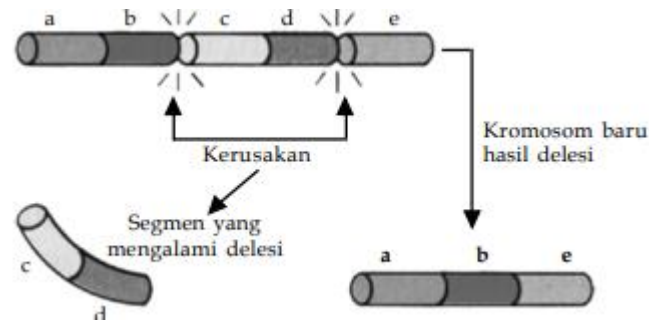
a) Perubahan Struktur Fisik

Perubahan struktur fisik kromosom dapat terjadi pada lokasi atau jumlah gen dalam kromosom. Perubahan yang terjadi pada jumlah gen dalam kromosom dikelompokkan menjadi delesi dan duplikasi, sedangkan perubahan lokasi gen pada kromosom dapat terjadi melalui translokasi dan inversi.

(1) Delesi Kromosom

Delesi merupakan peristiwa hilangnya satu segmen kromosom karena patah. Mutasi yang terjadi menyebabkan sebagian segmen dari kromosom hilang pada saat pembelahan sel. Dengan demikian, kromosom akan kehilangan beberapa gen yang mungkin akan tampak atau tidak,

bergantung pada kepentingan gen dalam sel. Contoh delesi pada manusia adalah sindrom cri-du-chat. Sindrom ini terjadi karena pada kromosom nomor 5 terjadi delesi. Penderita sindrom ini meninggal pada waktu lahir atau pada masa kanak-kanak. Untuk lebih memahami proses delesi, perhatikan Gambar 2.23 berikut :



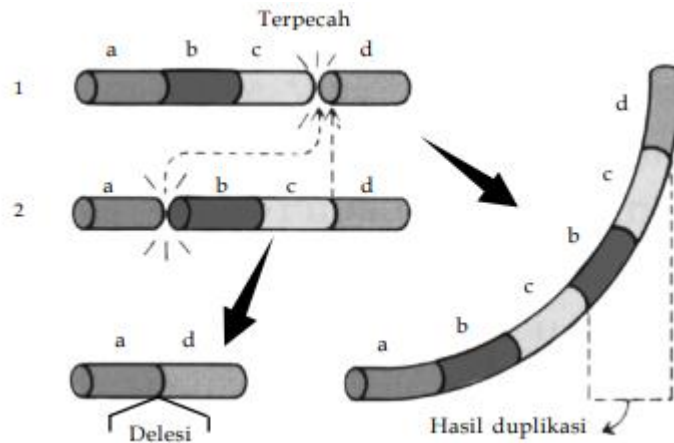
Gambar 2.23. Proses delesi terjadi pada segmen c-d menyebabkan susunan berubah dari a-b-c-d-e menjadi a-b-e

Sumber : Biologi, 1998

Delesi dapat terbagi menjadi dua, yaitu delesi terminal dan delesi interkalar. Delesi terminal merupakan delesi atau patahnya kromosom di satu tempat dekat ujung kromosom. Adapun delesi interkalar terjadi jika kromosom patah di dua tempat.

(2) Duplikasi Kromosom

Duplikasi terjadi ketika terdapat bagian kromosom yang diulangi dan identik pada bagian lain segmen tersebut (Gambar 6.5). Duplikasi dapat terjadi akibat pindah silang. Suatu segmen kromosom berpindah ke bagian lain kromosom komolognya. Pada kejadian ini terjadi delesi pada kromosom yang kehilangan segmennya. Contohnya adalah duplikasi pada kromosom *Drosophila melanogaster* yang menyebabkan mutasi mata berbentuk batang (bar).

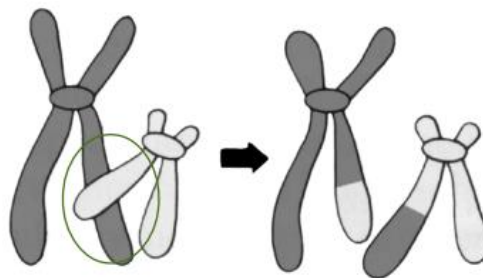


Gambar 2.24 Duplikasi terjadi pada dua kromosom

Sumber : Biologi, 1998

(3) Translokasi Kromosom

Translokasi merupakan mutasi yang disebabkan oleh pemindahan fragmen kromosom dari satu kromosom ke kromosom yang lainnya. Keseimbangan gen masih tetap terjaga dalam arti tidak akan ada gen yang hilang atau bertambah. Namun, perubahan fenotipe dapat terjadi sesuai dengan kondisi lingkungan yang menyebabkan gen itu terekspresi (Gambar 2.25).



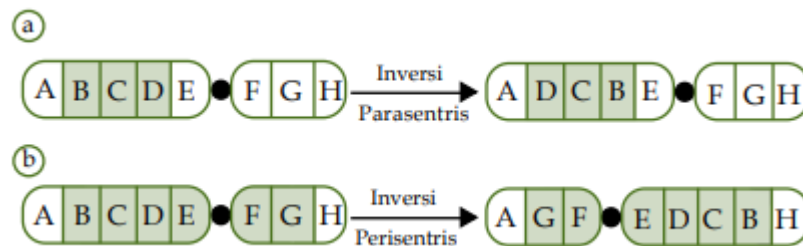
Gambar 2.25 Kromosom yang mengalami translokasi mengalami perpindahan fragmen

Sumber : Biologi, 1998

(4) Inversi Kromosom

Inversi merupakan perubahan arah dari segmen kromosom. Hal ini dapat terjadi apabila sebuah kromosom yang telah mengalami kerusakan, kemudian bergabung kembali ke tempat asalnya hanya dalam arah yang berlawanan. Hal ini dapat terjadi pada kromosom homolog. Inversi terbagi

menjadi dua, yakni inversi parasentris dan inversi perisentris. Inversi parasentris terjadi apabila sentromer terletak di sebelah luar lengan kromosom yang mengalami inversi. Adapun inversi perisentris merupakan inversi yang terjadi pada dua lengan kromosom yang berbeda (Gambar 2.26).

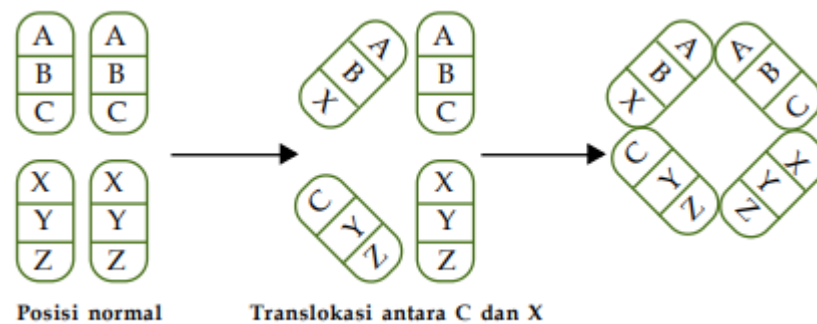


Gambar 2.26 Proses inversi dibedakan menjadi (a) parasentris dan (b) perisentris

Sumber : Biologi, 1998

(5) Katenasi Kromosom

Katenasi kromosom merupakan mutasi kromosom yang terjadi apabila suatu kromosom homolog yang ujung-ujungnya saling berdekatan sehingga membentuk lingkaran (Gambar 2.27).



Gambar 2.27 Proses katenasi pada kromosom

Sumber : Biologi, 1998

b) Perubahan Set Kromosom

Perubahan set kromosom dapat terjadi pada jumlah set keseluruhan gen (genom) yang disebut euploidi. Perubahan set kromosom juga dapat terjadi pada jumlah kromosom dalam satu perangkat yang disebut aneuploidi.

(1) Euploidi

Euploidi merupakan perubahan yang meliputi genom (seluruh set kromosom). Menurut jumlah perangkat kromosomnya, euploidi dibedakan menjadi monoploid (n), diploid ($2n$), triploid ($3n$), dan seterusnya. Individu yang memiliki set kromosomnya lebih dari $2n$ disebut individu poliploidi. Menurut prosesnya, poliploidi ada yang terjadi secara autopoliploidi dan allopoliploidi. Autopoliploidi terjadi karena perubahan set kromosom yang terjadi oleh gangguan pada saat meiosis. Adapun allopoliploidi perubahan set kromosom yang terjadi karena persilangan antarspesies yang berbeda set kromosomnya.

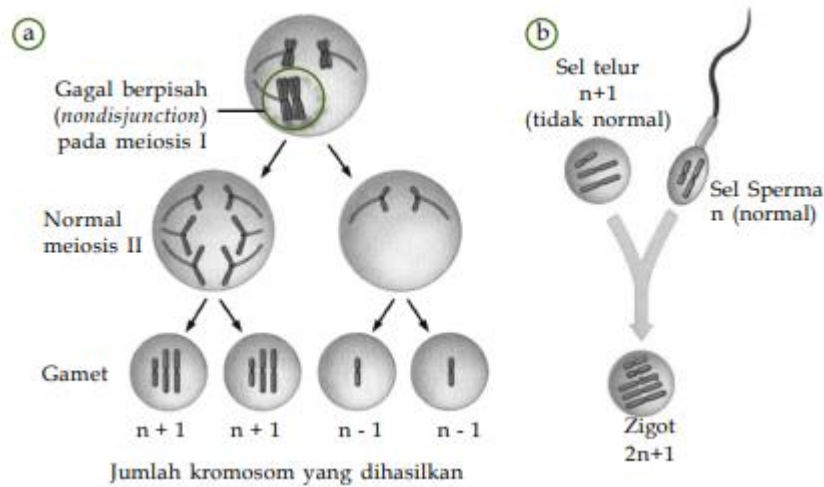
2) Aneuploidi

Perubahan pada jumlah kromosom di dalam satu set kromosom atau satu genom kromosom disebut aneusomi atau aneuploidi. Aneuploidi dapat terjadi karena beberapa hal, di antaranya gagal berpisah (nondisjunction) dan anafase lag. Nondisjunction merupakan peristiwa gagal berpisah pada saat gametogenesis. Adapun anafase lag merupakan peristiwa tidak melekatnya salah satu kromatid pada benang gelendong pada tahap anafase. Untuk lebih jelas mengenai macam individu aneuploidi, perhatikan Tabel 2.28 dan Gambar 2.29 berikut :

Tabel 2.1 Macam-macam Aneuploidi

Tipe Aneuploidi	Formula Kromosom	Penulisan Genotipe didasarkan atas set kromosom haploid ABC
Disomi/diploid (normal)	$2n$	AABBCC
Monosomi	$2n - 1$	ABBCC
Trisomi	$2n + 1$	AAABBCC
Tetrasomi	$2n + 2$	AAAABBCC
Pentasomi dan seterusnya	$2n + 3$	AAAAABBCC

Sumber : Biologi, 1998



Gambar 2.29 Fertilisasi antara sperma normal dan sel telur yang (a) mengalami gagal berpisah, akan dihasilkan (b) zigot yang trisomi

Sumber : Biologi, 1998

Jumlah kromosom normal pada manusia adalah $2n = 46$. Terdiri atas 22 pasang sel tubuh/autosom (22AA atau 44A) dan 2 kromosom seks/gonosom (XX atau XY) (Gambar 6.10). Jika terjadi gagal berpisah saat gametogenesis (pembentukan gamet) akan menyebabkan beberapa kelainan. Pada manusia jika terjadi aneuploidi dapat mengakibatkan beberapa kelainan.



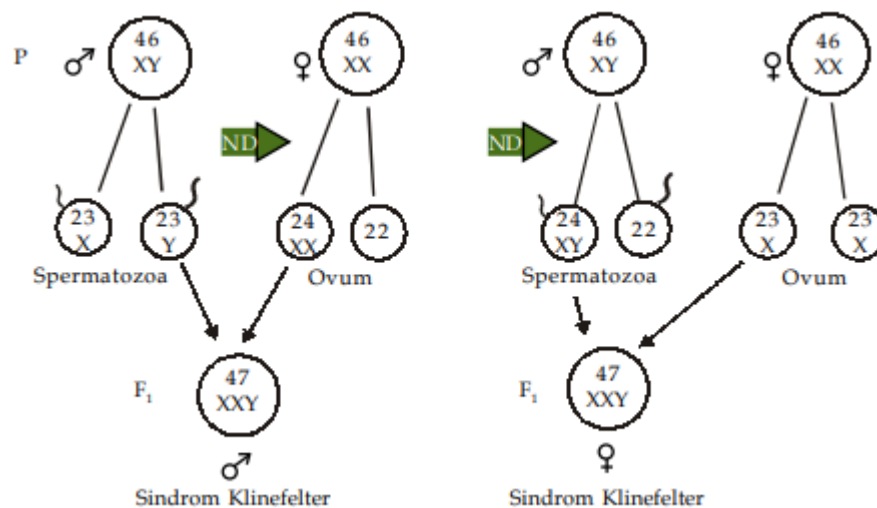
Gambar 2.30 Struktur dan jumlah kromosom normal pada wanita (22AA + XX) dan (b) pria (22AA + XY)

Sumber : Biologi, 1998

Ada enam jenis kelainan akibat aneuploidi yang terjadi pada manusia. Berikut ini adalah uraian lengkapnya.

a) Sindrom Klinefelter (47 XXY atau $44\text{A} + \text{XXY}$)

Sindrom ini terjadi karena jumlah kromosom kelaminnya bertambah menjadi 47 yang terdiri atas 44 autosom dan 3 gonosom (XXY). Sindrom ini ditemukan oleh H.F. Klinefelter pada tahun 1942. Sindrom klinefelter disebabkan nondisjunction (ND) selama pembentukan gamet. Sindrom ini memiliki ciri, yaitu testis tidak berkembang bahkan mengecil, mandul (steril), pinggul melebar, dan payudara membesar (Gambar 2.30)

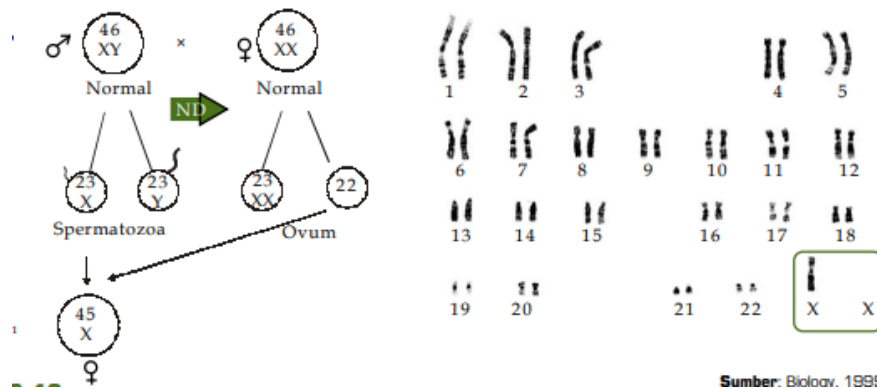


Gambar 2.30 Diagram perkawinan yang menunjukkan terjadinya sindrom Klinefelter

Sumber : Biologi, 1998

b) Sindrom Turner (45 XO atau $44\text{A} + \text{X}$)

Penderita Sindrom ini memiliki jumlah kromosom 45 yang terdiri atas 44 autosom dan 1 kromosom X sehingga kariotipenya menjadi 45 XO atau $44\text{A} + \text{X}$. Sindrom ini ditemukan oleh H.H. Turner pada tahun 1938. Penderita sindrom ini berkelamin wanita, tetapi tidak memiliki ovarium, alat kelamin bagian dalamnya tidak berkembang dan steril, serta mengalami keterbelakangan mental (Gambar 2.31)

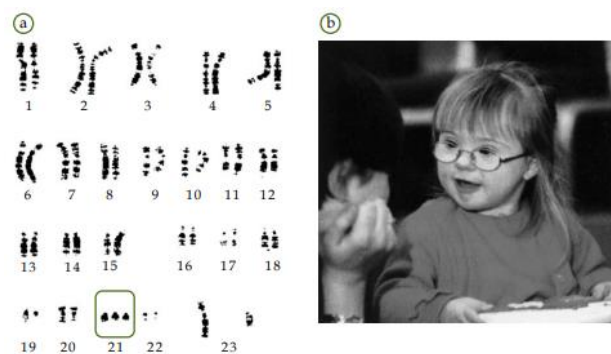


Gambar 2.31. Sindrom Turner terjadi karena kekurangan kromosom X. (a) Diagram perkawinan yang menghasilkan sindrom Turner dan (b) kariotipe wanita sindrom Turner

Sumber : Biologi, 1998

c) Sindrom Down (45A+XY atau 45A+XX)

Sindrom Down merupakan kelainan yang terjadi karena autosomnya kelebihan satu kromosom, tepatnya pada kromosom nomor 21. Jika terjadi pada laki-laki, akan mempunyai susunan kromosomnya 45A+XY, sedangkan pada wanita memiliki susunan kromosomnya 45A+XX. Sindrom ini ditemukan oleh J. Langdon Down pada tahun 1866. Penderita sindrom Down mempunyai ciri mulut sering terbuka, wajah lebar bulat, IQ rendah (± 80), badan pendek, gerak lamban, dan rata-rata berumur pendek (Gambar 2.32)

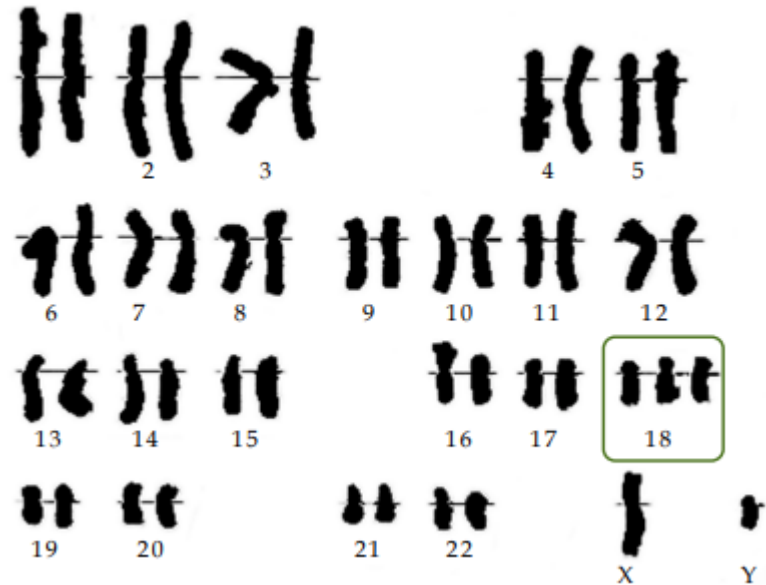


Gambar 2.32 Sindrom Down merupakan kelainan yang terjadi pada kromosom nomor 21. (a) Pada kromosom nomor 21 terjadi kelebihan satu kromosom. (b) Penampakan fisik seorang penderita sindrom Down dapat terlihat jelas dari raut wajahnya

Sumber : Biologi, 1998

d) Sindrom Edwards

Sindrom Edwards merupakan kelainan yang terjadi karena nondisjunction pada autosom nomor 18. Sindrom ini ditemukan pada tahun 1960 oleh I.H. Edwards. Penderita sindrom ini memiliki ciri tengkorak lebih lonjong, memiliki mulut yang kecil, serta telinga dan rahang bawahnya lebih rendah (Gambar 2.33)

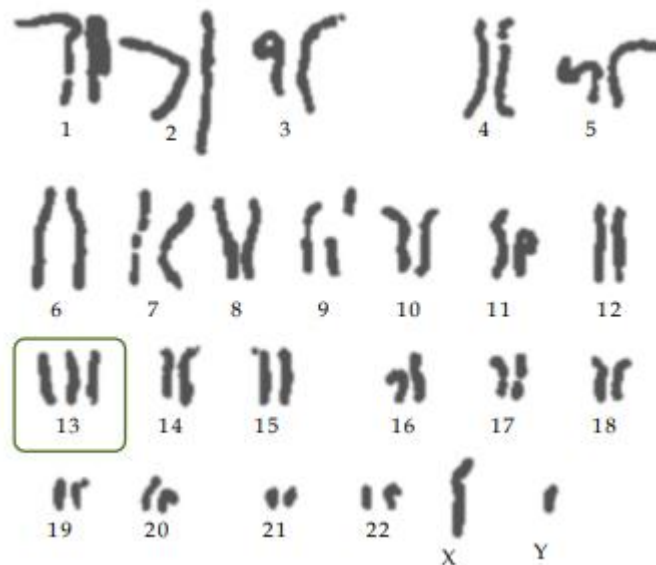


Gambar 2.33 Kariotipe pada penderita sindrom Edwards

Sumber : Biologi, 1998

e) Sindrom Patau

Sindrom ini terjadi akibat trisomi pada autosom (Gambar 2.34). Trisomi terjadi pada kromosom nomor 13. Sindrom ini ditemukan oleh K. Patau pada tahun 1960. Penderita sindrom ini memiliki ciri kepala kecil, mata kecil, tuli, polidaktili, dan pertumbuhan mentalnya terbelakang.



Gambar 2.34 Kariotipe dari penderita sindrom Patau

Sumber : Biologi, 1998

f) Sindrom Jacobs (47, XYY atau 44A+XYY)

Penderita sindrom ini mempunyai 44 autosom dan 3 kromosom kelamin XYY. Sindrom ini ditemukan oleh P.A. Jacobs pada tahun 1965. Sindrom ini diderita oleh laki-laki bertubuh normal, bersifat antisosial, agresif, dan kasar, serta berwatak kriminal.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan penelitian dari Permasih (2010) dapat disimpulkan dalam memahami pembelajaran menggunakan *Crayonpedia* yang menggabungkan proses pembelajaran berbasis TIK yang sederhana yakni dalam *powerpoint enrichment*, setiap peserta didik bisa menggunakan kemasan materi tersebut dengan menggunakan *fitur* yang telah tersedia. Secara keseluruhan pemahaman peserta didik meningkat, peserta didik mendapatkan informasi secara kontekstual dan lebih banyak dengan membuka materi yang telah tersedia dari bahan-bahan belajar yang telah di *upload* untuk dipelajari oleh setiap peserta didik.

Toni Syarif (2009) menyimpulkan bahwa kemampuan mengajar guru di pengaruhi oleh beberapa faktor, dalam hal ini diantaranya dipengaruhi oleh adanya *crayonpedia* sebagai alat bantu guru untuk melaksanakan pengajaran yang

dapat mengembangkan kemampuannya baik di dalam mengajar, dalam mengembangkan bahan ajar, juga dalam penyajian materi pelajaran.

Menurut Mohamad Halim Bimantara (2015) bahwa hasil pengembangan sistem yang bernama *Crayonpedia Integrated Education System* dapat memberi kemudahan *civitas akademik* untuk mengelola serta berdiskusi dan berbagi mengenai masalah pembelajaran, pengerjaan dan pengumpulan tugas maupun berdiskusi mengenai permasalahan yang ada di dalam kampus. Dengan pembuatan sistem ini diharapkan tercapainya proses pembelajaran yang efektif, efisien dan mobilitas.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa *Crayonpedia* merupakan sebuah *platform* yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, sebagai alat bantu guru untuk melaksanakan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuannya baik dalam kegiatan belajar mengajar, dalam mengembangkan bahan ajar, juga dalam penyajian materi pelajaran dan dapat memberi kemudahan mengelola serta berdiskusi dan berbagi mengenai masalah pembelajaran.

2.3. Kerangka Konseptual

Pendidikan adalah proses pembelajaran bagi peserta didik agar dapat mengetahui, mengevaluasi dan menerapkan setiap ilmu yang didapat dari pembelajaran di kelas atau pengalaman-pengalaman yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Saat pembelajaran berlangsung biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Media pembelajaran berfungsi sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik untuk memperoleh pesan dan informasi yang diberikan oleh guru sehingga materi pembelajaran dapat lebih meningkat dan membentuk pengetahuan bagi siswa.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengarah pada perubahan yang semakin signifikan dan menuju era praktis. Dalam sektor pendidikan,

perkembangan teknologi informasi merambah pada sistem pengelolaan dan juga sistem pembelajaran di kelas.

Kesulitan yang dihadapi oleh siswa dalam mempelajari materi Mutasi pada Makhluk Hidup dikarenakan konsep-konsepnya bersifat abstrak dan kesulitan dalam menyerap materi yang bersumber dari buku maupun tampilan powerpoint yang ada, sehingga siswa memiliki kecenderungan malas dan kurangnya motivasi dalam diri siswa.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat memberikan gambaran yang jelas tentang proses terjadinya mutasi makhluk hidup berupa gambar atau visualisasi dan video yang tersedia dalam *platform Crayonpedia*.

Pemanfaatan *platform Crayonpedia* sebagai media dalam pembelajaran akan sangat memberikan dampak bagi siswa. Selain sarana yang tergolong baru, siswa akan lebih tertarik untuk menggunakan sarana yang sifatnya kekinian dan biasa dengan keadaan siswa di kehidupan sehari-hari.

Crayonpedia merupakan sebuah start-up penyedia *Learning & Education Platform* atau platform pembelajaran *online* untuk sekolah. Riset teknologi untuk platform ini dilakukan sejak tahun 2002. Sebuah ide pemikiran *Crayonpedia* berhasil divalidasi pada tahun 2010 - 2012, dengan total user *software* di Indonesia yang mencapai 2,3 juta pengguna.

Materi Pembelajaran yang ada dalam *Crayonpedia*: Belajar via Webinar, *Video Conference/Vicon*, dan Konten Pembelajaran *On Demand*, Informasi Pendidikan/ Sekolah & *Edutainment*. Informasi seputar pendidikan dan sekolah, serta layanan *edutainment* berupa Radio & TV Sekolah, Musik, *Podcast*, dan Video.

Crayonpedia berisi Forum Kelas, Jadwal & Kegiatan Kelas Webinar/*Vicon*, Kegiatan Guru & peserta didik, Kerja Kelompok, Kuis/Ujian serta *fitur Social*. Fitur yang memungkinkan peserta didik dan guru untuk *create* dan *share* konten musik, *podcast*, maupun materi pembelajaran, serta saling *follow*.

2.4. Hipotesis Penelitian

H_0 = Tidak terdapat pengaruh pembelajaran dalam jaringan berbasis *Crayonpedia* terhadap hasil belajar kognitif pada pelajaran Biologi materi mutasi makhluk hidup di SMAN 1 Rancah Tahun Pelajaran 2021/2022.

H_1 = Terdapat pengaruh pembelajaran dalam jaringan berbasis *Crayonpedia* terhadap hasil belajar kognitif pada pelajaran Biologi materi mutasi makhluk hidup di SMAN 1 Rancah Tahun Pelajaran 2021/2022.