

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *higher order thinking skill* (HOTS) merupakan komponen penting yang terdapat pada keterampilan abad ke 21, yang didalamnya mencakup kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikatif dan kolaboratif (Puspitasari & Nugroho, 2020:44). Berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang mengambil informasi baru dan informasi yang tersimpan dalam memori sehingga saling berhubungan atau menata kembali dan memperluas informasi untuk mencapai suatu tujuan atau menemukan jawaban yang mungkin dalam situasi yang membingungkan.

HOTS saat ini menjadi pusat perhatian dalam dunia pendidikan. Hanya individu yang mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang dapat memilih informasi yang benar dan salah. Begitu juga siswa yang memiliki HOTS tinggi akan bisa memahami dan mengkritisi berbagai masalah yang ada di lingkungan mereka. Selain itu, peran penting HOTS dalam pembelajaran terletak pada proses pembelajarannya. Namun sayangnya, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa belum sepenuhnya terpenuhi, hal ini karena belum semua siswa mampu mengikuti pola belajar HOTS (Muspawi et al., 2013). Penelitian sebelumnya oleh Royantoro. menunjukkan bahwa siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan kemampuan analisis dan evaluasi. Rata-rata kemampuan kognitif siswa masih berada pada ranah mengingat, memahami dan menerapkan (Royantoro et al., 2018).

Permasalahan lainnya juga terdapat pada cara guru melakukan proses belajar mengajar dikelas. Berdasarkan pengalaman peneliti pada saat melakukan praktik mengajar disekolah masih banyak ditemui guru yang menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran kimia. Dimana kegiatan pembelajaran ini hanya terfokus kepada guru (*teacher centered*) sehingga menyebabkan siswa kurang aktif dan hanya menjadi pendengar dalam proses belajar dan rendahnya nilai *higher order thinking skill* (HOTS) pada siswa.

Untuk memecahkan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan *higher order thinking skill* (HOTS) pada siswa dan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang meningkatkan *higher order thinking skill* (HOTS) pada siswa dan keaktifan siswa ialah model *problem based learning* (PBL).

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan kegiatan pembelajaran berpusat pada siswa sehingga menyebabkan siswa aktif dan menstimulasi siswa untuk memperhatikan, menelaah, dan berpikir tentang suatu masalah untuk selanjutnya dilakukan analisis masalah sebagai upaya memecahkan masalah. Menurut Kamdi dalam penelitian yang dilakukan Royantoro pada tahun 2018, model *problem based learning* (PBL) melibatkan siswa dalam menyelesaikan masalah yang sesuai dengan tahapan metode ilmiah, sehingga *higher order thinking skills* (HOTS) siswa dapat dikembangkan (Royantoro et al., 2018:378). Menurut Arends dalam jurnal penelitian yang dilakukan Flamboyant et al. (2018) menyatakan bahwa dalam pembelajaran *problem based learning* (PBL) siswa melakukan penyelidikan

otentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah nyata, sehingga siswa harus menganalisis, mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, melakukan eksperimen, serta merumuskan kesimpulan (Flamboyant et al., 2018:52).

Salah satu materi dalam ilmu kimia yang membutuhkan model *problem based learning* (PBL) adalah materi reaksi redoks. Reaksi redoks merupakan salah satu materi yang berisi konsep-konsep kimia abstrak dan berjenjang, misalnya konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron, proses pelepasan dan penerimaan elektron yang tidak dapat dilihat dengan mata, tetapi hanya dibayangkan serta penurunan bilangan oksidasi (Astutik et al., 2017: 23), selain itu dalam materi ini terdapat penerapan dalam kehidupan sehari-hari seperti proses karat pada besi yang butuh suatu analisis pemecahan masalah mengapa terjadinya karat pada besi.

Berdasarkan hal tersebut siswa sering mengalami miskonsepsi pada materi reaksi redoks ini, miskonsepsi tersebut disebabkan oleh definisi dari reaksi redoks dimana para guru kimia dan buku teks kimia sering kali menggunakan lebih dari satu definisi mengenai proses reaksi oksidasi dan reduksi. Berdasarkan penelitian Aldila (2014: 76) menunjukkan dari 158 siswa sebanyak 114 siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Hastuti dkk yang dikutip oleh Andrianie et al. (2018: 70) melaporkan bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada materi reaksi redoks. Salah satu penyebab kesulitan siswa tersebut adalah karakteristik materi reaksi redoks yang berada pada tingkat submikroskopik, kurangnya minat dan perhatian siswa ketika proses pembelajaran berlangsung, kurangnya kesiapan siswa dalam menerima konsep baru, dan kurangnya penekanan pada konsep-konsep prasyarat.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa menyatakan bahwa pada pembelajaran kimia sudah menggunakan kurikulum 2013 dan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, namun guru mengatakan bahwa pada saat pembelajaran ditemukan masalah seperti pada kegiatan diskusi sering kali tidak berjalan secara efektif hal ini dikarenakan proses diskusi hanya terdiri dari beberapa siswa yang aktif sedangkan siswa yang lain cenderung pasif dan hanya menjadi penonton dalam proses diskusi, ketidakefektifan ini disebabkan pemilihan kelompok yang ditentukan sendiri oleh siswa sehingga menyebabkan tidak meratanya kemampuan berpikir siswa, sehingga menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*) pada siswa.

Selain tidak efektifnya model pembelajaran yang digunakan guru pada saat kegiatan belajar mengajar kimia di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa, faktor penggunaan media pembelajaran menjadi salah satu penyebab kurangnya minat belajar siswa yang mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, dimana berdasarkan hasil wawancara guru kimia di sekolah ini bahwa media pembelajaran yang digunakan hanya berbasis cetak seperti buku, lembar kegiatan peserta didik serta penggunaan media *power point* di dalam kegiatan pembelajarannya, sedangkan untuk media pembelajaran yang bersifat interaktif belum pernah digunakan oleh guru pada sekolah ini sehingga mengakibatkan banyak siswa tidak dapat memahami materi yang diajarkan dengan baik.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas perlu dilakukan sebuah upaya pemecahan yang dapat membantu siswa dan guru, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam memecahkan permasalahan tersebut ialah dengan menggunakan

model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Berdasarkan kelebihan dari model pembelajaran PBL yang mendorong siswa untuk aktif belajar, mengonstruksi pengetahuan dan mengintegrasikan ke dalam konteks belajar di sekolah dan kehidupan nyata secara ilmiah sehingga siswa mampu untuk berpikir, mencari, mengolah data dan berkomunikasi saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

Penerapan model *problem based learning* (PBL) dapat lebih maksimal dengan menggunakan media pembelajaran interaktif. Salah satu inovasi yang dapat digunakan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif ialah aplikasi *Smart Apps Creator 3* (SAC 3). Aplikasi ini adalah sebuah aplikasi desktop yang dipergunakan untuk membuat aplikasi *mobile android* dan *iOS* tanpa kode pemrograman. Pemanfaatan aplikasi *smart apps creator 3* pada pembelajaran sangat dimungkinkan, karena perangkat ini terbilang tidak sulit dibuat oleh guru, mudah diakses dan terjangkau oleh siswa sebagai media dalam pembelajaran. Siswa akan juga akan lebih tertarik untuk menggunakan aplikasi, karena merupakan sarana yang sifatnya kekinian dan berbeda dari pada metode pembelajaran yang lain.

Penggunaan media pembelajaran pada proses belajar mengajar khususnya pada pelajaran kimia mempunyai manfaat yang cukup besar, dimana penggunaan media mampu menarik minat dan motivasi siswa dalam mempelajari materi kimia yang cenderung dianggap sulit, sehingga siswa dapat berpikir dan menganalisis materi pelajaran yang diberikan dengan suasana yang menyenangkan sehingga materi pelajaran tersebut mudah dipahami.

Dimana berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hatimah & Khery (2021) dengan judul penelitian “Pemahaman Konsep dan Literasi Sains dalam Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android” mengatakan bahwa penggunaan media pembelajaran kimia berbasis android memberikan dampak positif bagi siswa dalam memahami konsep materi dan kemampuan literasi sains siswa berdasarkan hasil penelitian pada kelas kontrol didapatkan hasil yang tinggi pada pemahaman konsep dikelas eksperimen dan tingginya nilai rata-rata literasi sains pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan.

Pada penelitian lainnya yang dilakukan Afrina (2022) dengan judul penelitian “*Chemistry Mobile Learning* Dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” didapatkan bahwa penggunaan media ini menunjukkan hasil yang positif dimana terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi benzena. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rianti et al. (2022) dengan judul penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Daring Berbasis Aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa” didapatkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi SAC ini terdapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa sebelum dan sesudah pembelajaran daring dengan menggunakan media pembelajaran berbasis aplikasi *Smart Apps Creator* (SAC). Yang membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran ini memberi dampak positif pada siswa dalam memahami materi.

Selain itu media pembelajaran juga memberikan pedoman bagi guru untuk mencapai tujuan dari pembelajaran sehingga guru dapat menjelaskan materi pembelajaran dengan urutan yang sistematis. Dan juga memberikan dampak positif

pada hasil belajar, kemampuan berpikir serta kemampuan dalam memahami materi/konsep pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan, salah satu solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan tersebut ialah penggunaan media pembelajaran berbantuan Smart Apps Creator (SAC) yang disusun berbasis *Problem Based Learning*. Penggunaan media pembelajaran ini diharapkan mampu untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (HOTS), maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Smart Apps Creator (SAC) Untuk Meningkatkan HOTS Siswa SMA Pada Materi Reaksi Redoks”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Masih rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) pada siswa.
2. Mayoritas guru di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa masih menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran kimia.
3. Proses pembelajaran di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa belum mampu secara maksimal mengembangkan HOTS siswa.
4. Miskonsepsi siswa pada konsep materi reaksi redoks yang menyebabkan kesulitan dalam mempelajari ini.
5. Kurangnya penggunaan media pembelajaran interaktif pada pelajaran kimia di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa .

6. Belum efektifnya penggunaan model pembelajaran *discovery learning* di SMA Negeri 2 Tanjung Morawa dalam meningkatkan HOTS siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang telah di kemukakan diatas, maka peneliti membatasi masalah yang muncul, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*).
2. Indikator HOTS yang diukur adalah indikator menganalisis (C4), mensistesis (C5) dan mengevaluasi (C6).
3. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *problem based learning* (PBL) dengan bantuan media berbasis aplikasi *smart apps creator* (SAC) 3.
4. Materi yang digunakan adalah konsep reaksi redoks, penentuan biloks dan aplikasi reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengelolaan pembelajaran menggunakan model *problem based learning* (PBL) berbantuan *smart apps creator* (SAC) pada materi reaksi redoks terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA?
2. Apakah terdapat pengaruh penerapan model *problem based learning* (PBL) berbantuan *smart apps creator* (SAC) pada materi reaksi redoks terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA?

3. Bagaimana respon siswa terhadap penerapan model *problem based learning* (PBL) berbantuan *smart apps creator* (SAC) pada materi reaksi redoks?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui apakah pengelolaan pembelajaran sesuai dengan perangkat yang telah disediakan
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan model *problem based learning* (PBL) berbantuan *smart apps creator* (SAC) pada materi reaksi redoks terhadap peningkatan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa SMA.
3. Melihat respon siswa terhadap penerapan model *problem based learning* (PBL) berbantuan *smart apps creator* (SAC) pada materi reaksi redoks

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, yaitu :

- 1) Manfaat bagi Siswa

Peneliti mengharapkan dari penelitian ini dapat meningkatkan *higher order thinking skills* (HOTS) untuk mampu menghadapi dunia pendidikan yang terus berkembang.

- 2) Manfaat bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam meningkatkan pembelajaran dan menggunakan berbagai media pembelajaran serta model pembelajaran, untuk terus berupaya dalam meningkatkan keterampilan siswa khususnya keterampilan HOTS.

3) Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan tentang pentingnya HOTS (*higher order thinking skill*) bagi siswa kelak dan bekal untuk mengajar siswa sesuai apa yang didapatkan selama pendidikan terkait penggunaan media pembelajaran yang menarik dalam mempengaruhi HOTS siswa pada materi kimia

BAB II
KAJIAN TEORITIS, KERANGKA KONSEPTUAL DAN PERUMUSAN
HIPOTESIS

A. Kajian Teoritis

1. *Problem Based Learning (PBL)*

Kegiatan pembelajaran sudah seharusnya bergeser dari pembelajaran konvensional yang menekankan pada keterampilan berpikir tingkat rendah ke arah pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penggunaan model yang tepat bisa melibatkan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran sehingga tercipta kemampuan berpikir dan mengembangkan pengetahuan, memberikan dukungan dan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan ide-idenya (Listiyani, 2018). Adapun perintah mengenai arahan untuk melakukan kegiatan pembelajaran dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi telah dijelaskan di dalam Al-Qur'an Surah Yunus Ayat 101 sebagai berikut :

قُلْ اَنْظُرُوْا مَاذَا فِى السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَمَا تُغْنِى الْاٰيٰتُ وَالنَّذْرُ عَنْ قَوْمٍ
لَّا يُؤْمِنُوْنَ ﴿١٠١﴾

Terjemahan: Katakanlah, “Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi!” Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman.

Dari ayat diatas dapat dimaknai bahwa Allah SWT memerintahkan manusia untuk mengamati dan memahami peristiwa yang terjadi di dalam lingkungan sekitarnya sebagai perantara dalam menemukan informasi serta

menambah ilmu dengan melaksanakan kegiatan pembelajaran agar manusia mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Ada beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan oleh kurikulum 2013 salah satunya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (Karyawati et al., 2022). Model *problem based learning* (PBL) diartikan sebagai sebuah model pembelajaran yang didalamnya melibatkan siswa untuk berusaha memecahkan masalah dengan melalui beberapa tahap metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Yusnita, 2018:130).

Menurut Aris Shoimin (2014:58) mengemukakan bahwa pengertian dari *problem based learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para siswa belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan. Pelaksanaan model ini terdiri dari lima langkah utama yaitu: orientasi siswa pada masalah, pengorganisasian siswa untuk belajar, penyelidikan individu maupun kelompok, pengembangan dan penyajian hasil serta kegiatan analisis dan evaluasi. Menurut Sudarman (2007:70), *problem based-learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang tidak berorientasi pada apa yang dilakukan siswa (perilaku mereka), melainkan kepada apa yang mereka pikirkan (kognisi mereka) pada saat mereka melakukan kegiatan itu.

Dari beberapa pendapat para ahli tentang pengertian PBL di atas maka dapat di simpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

merupakan suatu model yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi, pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya (Fauziah & Fitria, 2022).

Model pembelajaran *problem based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar dan mengajar. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dimaksudkan untuk meningkatkan partisipasi belajar siswa, karena melalui pembelajaran ini siswa belajar bagaimana menggunakan konsep dan proses interaksi untuk menilai apa yang mereka ketahui, mengidentifikasi apa yang ingin diketahui, mengumpulkan informasi dan secara kolaborasi mengevaluasi hipotesisnya berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam kelompok, siswa akan membagi konsep dan prosedur pengetahuan mereka pada saat memecahkan masalah bersama dan selama interaksi tersebut anggota kelompok yang lainnya. Siswa secara rutin bekerja dalam kelompok untuk saling membantu memecahkan masalah-masalah yang kompleks. Jadi penggunaan kelompok sejawat menjadi aspek utama dalam pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*). (Hia et al., 2018, hal. 2)

Dengan model pembelajaran PBL ini diharapkan siswa dapat melatih menyusun sendiri pengetahuannya, mengembangkan keterampilan serta memecahkan masalah. Selain itu, dengan pemberian masalah, siswa dapat membentuk makna dari bahan pelajaran melalui proses belajar dan menyimpannya dalam ingatan sehingga sewaktu-waktu dapat digunakan lagi (Ahmad et al., 2020).

a. Ciri-Ciri Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Ciri-ciri *problem based learning* (PBL) menurut Yusnita (2018:133) menyatakan bahwa:

1) Pengajuan pertanyaan atau masalah.

Guru memunculkan pertanyaan yang nyata di lingkungan siswa serta dapat diselidiki oleh siswa kepada masalah yang autentik ini dapat berupa cerita, penyajian fenomena tertentu, atau mendemonstrasikan suatu kejadian yang mengundang munculnya permasalahan atau pertanyaan.

2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin .

Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, kimia, matematika serta ilmu-ilmu sosial) masalah yang dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa dapat meninjau dari berbagai mata pelajaran yang lain.

3) Penyelidikan autentik.

PBL mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah yang disajikan. Metode penyelidikan ini bergantung pada masalah yang sedang dipelajari.

4) Menghasilkan produk atau karya.

Menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Produk itu dapat juga berupa laporan, model fisik, video maupun program komputer.

5) Kolaborasi.

PBL dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan yang lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerja sama untuk terlibat dan saling bertukar pendapat dalam melakukan penyelidikan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Rusman (2019:232) model pembelajaran *problem based learning* (PBL) memiliki karakteristik yang membedakan dengan model pembelajaran lainnya, yaitu:

- 1) Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar.
- 2) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda.
- 3) Pembelajaran bersifat *student centered*.
- 4) Pembelajaran terjadi pada kelompok-kelompok kecil.
- 5) Dosen atau guru berperan sebagai fasilitator dan moderator.
- 6) Masalah menjadi fokus dan merupakan sarana untuk mengembangkan keterampilan *problem solving*.
- 7) Informasi-informasi baru diperoleh dari belajar mandiri.

c. Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Suprihatiningrum (2016:226) proses pemecahan masalah dalam *problem based learning* mengikuti 7 langkah, antara lain: (1) mengidentifikasi masalah dan klarifikasi kata-kata sulit yang ada di dalam skenario; (2) menentukan masalah; (3) *brainstorming*, anggota kelompok mendiskusikan dan menjelaskan masalah tersebut berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki; (4) menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai;

(5) memilih solusi yang paling tepat sebagai penyelesaian masalah; (6) belajar mandiri, siswa belajar mandiri untuk mencari informasi yang berhubungan dengan tujuan pembelajaran; (7) setiap anggota kelompok menjelaskan hasil belajar mandiri mereka dan saling berdiskusi.

Menurut John Dewey dalam buku Hamdayama (2016:144) mengemukakan bahwa sintaks model pembelajaran tersebut terdapat beberapa fase antara lain: (1) merumuskan masalah; (2) menganalisis masalah; (3) merumuskan hipotesis; (4) mengumpulkan data; (5) menguji hipotesis; (6) merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Model pembelajaran *problem based learning* diterapkan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, keterampilan intelektual belajar berperan sebagai orang dewasa melalui pelibatan siswa dalam pengalaman nyata atau simulasi.

Sedangkan Arends dalam buku Ngalimun (2016:124) berpendapat bahwa dalam mengimplementasikan *problem based learning* ada 5 fase/tahapan, dimana Kelima langkah tersebut disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1 Sintaks Model Pembelajaran Problem Based Learning

No	Fase	Perilaku Guru
1.	Fase 1 : Melakukan orientasi masalah kepada siswa	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran menjelaskan logistik (bahan dan alat) apa yang diperlukan bagi penyelesaian masalah serta memberikan motivasi kepada siswa agar menaruh perhatian terhadap aktivitas penyelesaian masalah
2.	Fase 2 : Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan pembelajaran agar relevan dengan penyelesaian masalah
3.	Fase 3: Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mencari informasi yang sesuai ,melakukan

No	Fase	Perilaku Guru
		eksperimen, mencari penjelasan dan pemecahan Masalah
4.	Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya	Guru membantu siswa dalam perencanaan dan perwujudan artefak yang sesuai dengan tugas yang diberikan seperti: laporan, video, dan model- model, serta membantu mereka berbagi satu sama lain terkait hasil karya
5.	Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap hasil penyelidikannya serta proses-proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

(Sumber: Ngalimun , 2016:124)

d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Hamdayama (2016:117) juga menjelaskan bahwa kelebihan model pembelajaran problem based learning, antara lain: (1) pembelajaran berpusat pada siswa karena siswa dilibatkan pada kegiatan belajar sehingga siswa mampu menyerap pengetahuan dengan baik; (2) jiwa sosial siswa juga berkembang karena siswa dilatih untuk bekerja sama dengan siswa lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan guru; (3) siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dari berbagai sumber.

Sedangkan kelemahan dari model pembelajaran berbasis masalah antara lain: (1) untuk siswa yang malas. tujuan pembelajaran ini tidak dapat tercapai; (2) membutuhkan banyak waktu dan dana; (3) tidak semua pelajaran dapat diterapkan model ini (Hamdayama, 2016:118).

2. Media Pembelajaran

Media merupakan bentuk jamak dari medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara maupun pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan suatu komponen atau bagian dari komunikasi yaitu digunakan sebagai pembawa pesan dari komunikator ke

komunikasikan (Daryanto, 2013:67). Media dapat pula diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2017:2).

Penggunaan media dalam proses pembelajaran bertujuan untuk membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan dapat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan serta isi pelajaran. Selain itu media pembelajaran juga dapat meningkatkan pemahaman, menyajikan data secara menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi (Arsyad, 2017:5).

Pentingnya penggunaan media didukung oleh penelitian Dale dalam buku (Daryanto, 2013:70) tentang kemampuan daya serap manusia. Dale membuat jenjang konkret-abstrak yang dimulai dari siswa yang berpartisipasi dalam pengalaman nyata, selanjutnya siswa berperan sebagai pengamat kejadian nyata, berikutnya siswa berperan sebagai pengamat terhadap kejadian yang disajikan dengan media, dan yang terakhir siswa sebagai pengamat kejadian yang disajikan melalui simbol. Dari hasil penelitian tersebut, kemampuan daya serap manusia yang paling tinggi adalah melalui penglihatan (82%).

Pemilihan media yang baik harus memperhatikan kompleksitas dan keunikan proses belajar, memahami makna persepsi serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penjelasan persepsi hendaknya diupayakan secara optimal agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif (Syafwani,

2021). Berdasarkan hal tersebut, maka media pembelajaran yang disusun harus dipilih secara tepat sehingga mampu menarik perhatian siswa serta memberikan kejelasan objek yang diamatinya. Selain itu, bahan pembelajaran yang akan diajarkan disesuaikan dengan pengalaman siswa (Rusdi et al., 2016).

Dalam penggunaannya, media pembelajaran selalu mengalami perkembangan sejalan dengan perkembangan teknologi. Menurut Ibrahim, media dikelompokkan menjadi beberapa kelompok berdasarkan ukuran dan kompleks tidaknya peralatan dan perlengkapan yang digunakan. Media-media tersebut meliputi: media tanpa proyek dua dimensi, media tanpa proyek tiga dimensi, media audio, media proyeksi, serta media multimedia interaktif (Daryanto, 2013:72). Salah satu jenis media pembelajaran adalah multimedia pembelajaran interaktif. Multimedia interaktif adalah multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang mampu dioperasikan atau dijalankan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang diinginkan untuk menjalankan proses selanjutnya, misalnya pembelajaran interaktif, aplikasi *game*, dan lain sebagainya.

Penggunaan aplikasi multimedia ini bertujuan untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan, serta sikap) dan dapat merangsang perasaan, perhatian dan kemauan siswa sehingga secara sengaja proses belajar dapat berlangsung, bertujuan, dan terkendali. Manfaat yang diperoleh dari penggunaan multimedia interaktif ialah membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, meningkatkan kualitas belajar siswa, serta tidak tergantung tempat karena proses pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja (Rahman et al., 2021).

3. *Smart Apps Creator (SAC)*

Menurut Amajida (2020:28) *smart apps creator* merupakan aplikasi untuk membuat aplikasi mobile android dan iOS tanpa kode pemrograman. serta dapat menghasilkan format HTML5 dan exe. *Smart Apps Creator* dapat dipergunakan untuk membuat aplikasi mobile multimedia pembelajaran, *city, guide, marketing, game*, dsb. Serta dapat diajarkan juga kepada para pelajar SD, SMP, SMA/SMK untuk meningkatkan kreativitasnya dalam mengelola konten dan juga membuat aplikasi-aplikasi mobile yang menarik.



Gambar 1 *Smart Apps Creator 3*
Sumber: Aplikasi *Smart Apps Creator*, 2022

SAC adalah singkatan dari Smart Apps Creator merupakan perangkat lunak untuk membuat aplikasi-aplikasi multimedia berbasis mobile, desktop dan web. *Smart Apps Creator (SAC)* Merupakan Aplikasi Multimedia yang mampu merancang dan membuat suatu media pembelajaran interaktif berbasis android & iOS Tanpa *Coding*, *Smart Apps Creator* bisa dijadikan sebagai alternatif ketika belajar Daring (Dalam Jaringan) (Khoirudin & Masykuri, 2021).

Manfaat *Smart Apps Creator (SAC)* dalam Pembelajaran Menurut Amajida (2020:28) ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh saat menggunakan SAC sebagai media pembelajaran: (1) Siswa tidak bosan dengan

cara belajar yang itu-itu saja. Dengan *Smart Apps Creator* pembelajaran bisa lebih menarik dan siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan; (2) Jika pembuatannya kreatif, aplikasi ini tampilannya bisa seperti game-game yang menarik bisa berisi materi dan kuis seperti petualangan tetapi dikaitkan dengan pembelajaran; (3) Bisa dijalankan tanpa koneksi internet dan dapat digunakan belajar berulang-ulang.

a. Kelebihan dan Kekurangan *Smart Apps Creator*

Kelebihan dan kekurangan dari suatu aplikasi memang beragam dan tidak sama, setiap aplikasi memiliki kelebihan serta kekurangannya masing-masing. Begitu pula dengan *smart apps creator* (SAC) (Septiani & Zakaria, 2022). Penggunaan media pembelajaran dalam aktivitas Belajar/Mengajar sangat disarankan, Mengingat pada saat ini siswa banyak menggunakan perangkat *smartphone* untuk keperluan sehari-hari seperti belajar, hiburan, dan lainnya (Mulyoto et al., 2022). Dengan penggunaan *smartphone* yang sangat melekat ini, dibutuhkan suatu media pembelajaran yang mampu meminimalisir penggunaan *smartphone* yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Menurut Amajida (2020:29) ada beberapa kelebihan dan kekurangan menggunakan *Smart Apps Creator* yaitu:

1) Kelebihan menggunakan *smart apps creator*

Menggunakan media pembelajaran pasti memiliki kelebihan sama, adapun kelebihan dari media ini adalah:

- a) Mudah dalam menggunakan aplikasi *Smart Apps Creator*. Membuat media pembelajaran berbasis android tanpa *coding*, jadi hanya perlu memasukkan materi dan gambar kemudian membuat tombol navigasinya.

- b) Hasil media pembelajaran interaktif, sehingga siswa (pengguna) tidak akan mudah bosan. Bisa di kreasikan dengan leluasa sesuai kebutuhan, hal ini memungkinkan pembuat untuk menuangkan semua imajinasi dan ide-idenya ke dalam rancangan media pembelajaran
- c) Ukuran *file* aplikasi yang ringan dan tidak memakan banyak RAM fitur yang tersedia cukup untuk membuat suatu media pembelajaran. Fitur yang ada mudah untuk digunakan, karena ada *icon* dan penjelasan yang jelas.
- d) Mudah dalam membuat animasi
- e) Tampilan aplikasinya *simple* dan nyaman
- f) Bisa disimpan dengan untuk perangkat android, iOS, Exe (*emulator style & Desktop Style*), HTML5

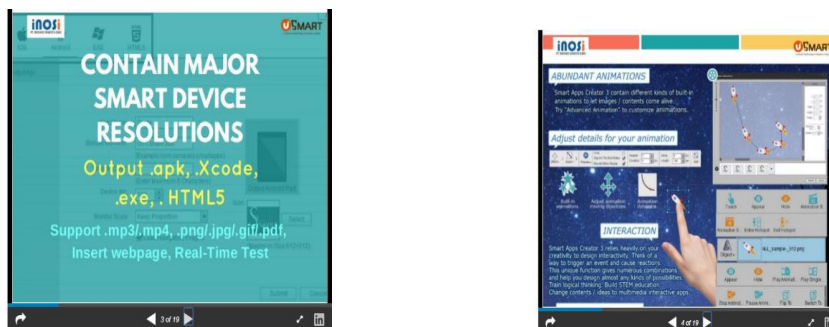
Berdasarkan kelebihan dari media pembelajaran *smart apps creator* yang disebutkan yaitu dapat mempermudah guru dan siswa selama pembelajaran. Adanya media pembelajaran *Smart Apps Creator* siswa dapat memahami, dan menalar pelajaran yang disampaikan oleh guru. Media *smart apps creator* dalam pembelajaran adalah media baru bagi siswa sehingga dapat memotivasi siswa agar dapat menarik mempelajari media pembelajaran *smart apps creator* yang diberikan oleh guru (Khoirudin & Masykuri, 2021).

2) Kekurangan menggunakan *smart apps creator*

Setiap media pembelajaran mempunyai kekurangannya masing-masing, sama halnya dengan media pembelajaran *Smart Apps Creator* mempunyai kelebihan yang hampir sama dengan media pembelajaran yang lainnya. Menurut Amidja (2020:30), kelemahan media pembelajaran *Smart Apps Creator* yaitu:

- 1) Bersifat *trial*, jadi aplikasi ini hanya bisa digunakan selama 30 hari. Kecuali membeli lisensinya
- 2) Fitur yang tersedia terbatas jika dibandingkan dengan aplikasi pembuat aplikasi android lainnya
- 3) Bahasa yang tersedia yaitu, bahasa inggris, aplikasi *smart apps creator* belum ada fitur untuk merubah bahasa menjadi bahasa Indonesia
- 4) Hanya bisa merancang dan membangun aplikasi/media pembelajaran sederhana
- 5) Mengingat gambaran di atas, pemanfaatan media Aplikasi Cerdas Kreator dalam pengalaman yang berkembang dapat dinyatakan bahwa terlepas dari keuntungan media *smart apps creator* membantu guru dan siswa dalam proses pembelajaran, tetapi juga memiliki kelemahan diantara-Nya perangkatnya mahal, penggunaannya terbatas dalam pembuatan media, memerlukan kemampuan pengoperasiannya. Sehingga guru diharapkan mampu memperhatikan media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran.





Gambar 2 Contoh Tampilan *Smart Apps Creator 3*
Sumber: Aplikasi *Smart Apps Creator*, 2022

4. *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*

a. Pengertian *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*

Ada banyak definisi *higher order thinking skills (HOTS)*. Menurut Hayon et al. (2017) *higher order thinking skills (HOTS)*, adalah proses berpikir seseorang menggunakan cara menghubungkan informasi yang lalu dengan informasi yang diperoleh, informasi tadi bisa dipakai untuk memecahkan masalah yang melibatkan proses analisis, evaluasi, dan mencipta. Pada termin ini seseorang secara aktif mencari dan menghubungkan informasi satu dengan yang lainnya sehingga daya kreativitas, inovatif, dan kritis bisa meningkat. *Higher order thinking skills (HOTS)* merupakan keterampilan penalaran yang menuntut tidak hanya pada kemampuan mengingat, tetapi juga kemampuan tingkat tinggi lainnya, antara lain kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta (Kusuma et al., 2017).

Menurut Saputra *high order thinking skills* merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti metode *problem solving*, taksonomi *bloom*, dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *High Order Thinking Skills* ini

meliputi di dalamnya kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kreatif, berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan mengambil keputusan. (Hikmah et al., 2019)

Higher order thinking skills (HOTS) atau dikenal dengan istilah kemampuan berpikir tingkat tinggi berada pada bagian atas taksonomi kognitif Bloom, tujuan pengajar di balik taksonomi kognitif yang dapat membekali siswa untuk melakukan transfer pengetahuan. Kemampuan berpikir disini artinya siswa mampu menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka kembangkan selama belajar pada konteks yang baru, dalam hal ini yang dimaksud “baru” adalah aplikasi konsep yang belum terpikirkan sebelumnya oleh siswa, namun konsep tersebut sudah diajarkan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi berarti kemampuan siswa untuk menghubungkan pembelajaran dengan hal-hal lain yang belum pernah diajarkan. (Istiyono et al., 2014:3). Kemampuan berpikir akan meningkat apabila dilatih, dikembangkan, dan menambah pengalaman dalam pemikiran sehingga menjadi bermakna. Dalam proses berpikir kemampuan kognitif yang ada dalam masing-masing individu berkembang (Rochman & Hartoyo, 2018:81). *High order thinking skills* merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru (Husna Nur, 2018:170).

Diperkuat juga dengan pendapat Bloom, bahwa keterampilan dibagi menjadi dua bagian. Pertama ialah keterampilan tingkat rendah yang krusial pada proses pembelajarannya yaitu; mengingat (*remembering*), memahami

(*understanding*), serta menerapkan (*applying*), dan kedua ialah yang diklasifikasikan ke dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi berupa keterampilan menganalisis (*analysing*), mengevaluasi (*evaluating*), serta mencipta (*creating*) (Ariyana et al., 2018:5).

Adapun perintah dan penjelasan yang terdapat dalam ayat suci Al-Qur'an mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi, terdapat dalam Q.S Ali-Imran ayat 190-191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي
 الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي
 خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ
 النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: 190. "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang yang berakal."

191. "(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka."

Ayat ini menjelaskan bahwa kita sebagai makhluk ciptaan Allah SWT harus senantiasa berpikir dengan mengingat penciptaan langit dan bumi. Ayat ini memiliki makna bahwa Allah SWT menciptakan langit dan bumi serta bergantinya siang dan malam, untuk membuat manusia mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi baik dalam kondisi duduk, berdiri, bahkan pada saat berbaring.

b. Indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Menurut Brookhart (2010) mendefinisikan beberapa indikator *higher order thinking skills* (HOTS) sebagai berikut

1) Menganalisis

Merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan informasi menjadi bagian-bagian, mencari tahu tentang keterkaitan informasi satu sama lain dan menyebutkan alasan yang menghubungkan bagian-bagian yang diperoleh (Brookhart, 2010:42)

2) Mengevaluasi

Merupakan kemampuan siswa memberikan konklusi yang didukung menggunakan logika dan bukti yang mendukung (Brookhart, 2010:53)

3) Mencipta

Merupakan kemampuan siswa untuk dapat menyatukan hal-hal yang berbeda menggunakan cara yang baru atau mengatur ulang info yang ada dalam membuat suatu hal yang baru (Brookhart, 2010:55)

4) Penalaran dan logika

Penalaran adalah kemampuan siswa dalam menilai kebenaran suatu informasi, sedangkan logika adalah keputusan yang berasal dari penalaran (Brookhart, 2010:67).

a) Membuat atau mengevaluasi kesimpulan deduktif

Kemampuan siswa dalam membuat atau mengevaluasi kesimpulan deduktif, memberikan pernyataan yang mereka anggap benar dan satu atau lebih kesimpulan yang secara logis benar dan keliru. Lalu minta siswa memilih kesimpulan mana yang sinkron (Brookhart, 2010:68).

b) Membuat atau mengevaluasi kesimpulan induktif

Kemampuan siswa membuat atau mengevaluasi kesimpulan induktif, memberikan siswa pernyataan, insiden atau beberapa informasi dalam bentuk grafik, tabel, atau daftar. Kemudian siswa menghasilkan konklusi yang logis dari informasi serta menjelaskannya (Brookhart, 2010:74).

5) Pengambilan keputusan

Kemampuan siswa dalam mengambil keputusan untuk membuat semacam penilaian kritis yang diperoleh dari peristiwa, pidato, atau sumber lainnya (Brookhart, 2010:86).

6) Pemecahan masalah

Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi persoalan, mengeksplorasi strategi, atau mengevaluasi solusi yang paling efisien (Brookhart, 2010:102).

7) Berpikir kreatif

Kemampuan siswa dalam membuat beberapa ide baru atau produk baru, meminta siswa buat mengatur ulang ide yang ada dengan menggunakan cara baru, atau membingkai ulang pertanyaan atau masalah dengan cara yang berbeda ((Brookhart, 2010:132).

c. Penilaian *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*

Penilaian memiliki tiga tujuan utama, yaitu untuk mendukung pembelajaran, mengukur kinerja siswa tertentu dan menilai program secara keseluruhan, sehingga tanpa metode penilaian yang baik sulit untuk menentukan apakah pembaruan pengajaran dan kurikulum berjalan dengan baik. Penilaian yang sesuai yaitu penilaian yang dapat digunakan atau ditargetkan untuk meningkatkan pembelajaran siswa, juga dapat mengungkapkan kekurangan dan kelebihan siswa; kelebihan untuk ditingkatkan dan kekurangan untuk dipertahankan.

Menurut Widana (2017) penilaian *higher order thinking skills (HOTS)* dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, yang mana kemampuan tersebut tidak hanya berdasarkan ingatan, tetapi penilaian HOTS digunakan untuk menghubungkan konsep, menerapkan informasi, menelaah informasi yang berbeda, informasi yang digunakan untuk mencari solusi dan mengkaji informasi. Inilah langkah penilaian HOTS.

- 1) Menganalisis KD yang digunakan untuk mengajukan pertanyaan HOTS.
- 2) Mengembangkan materi sesuai KD.
- 3) Pertanyaan tertulis harus masuk akal.

- 4) Tentukan kunci solusi.
- 5) Melakukan analisis kualitatif.
- 6) Lakukan analisis kuantitatif.

Menurut Brookhart (2010:30-35) ada dua cara untuk menafsirkan respons siswa terhadap soal atau tugas, yaitu dengan siswa dan memberikan komentar terhadap tugas yang dikerjakan siswa serta memberikan penilaian. Penilaian yang dapat dilakukan terdiri dari dua jenis, diantara-Nya:

1) Penilaian Formatif untuk *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Penilaian formatif diberikan dengan cara mengamati dan mendiskusikan penalaran siswa secara langsung. Berikan siswa penilaian dan umpan balik yang didasarkan pada kriteria pembelajaran

2) Penilaian Sumatif untuk *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

Penilaian sumatif adalah penilaian bagaimana siswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam sebuah tes. Penilaian dapat diberikan dengan bentuk soal, yaitu:

- a) Soal Pilihan Ganda. Dinilai dengan satu poin untuk pilihan benar dan tidak ada poin untuk pilihan yang salah
- b) Soal tanggapan terstruktur dan *essay*. Jawaban yang dibangun terhadap pertanyaan dirancang dengan memanfaatkan penalaran, sehingga dibutuhkan rubrik skala untuk penilaian.

5. Reaksi Redoks

Reaksi reduksi dan oksidasi (redoks) adalah salah satu materi kimia yang diajarkan di SMA/MA. Reaksi redoks tidak hanya sebatas materi pelajaran saja, namun reaksi ini juga memiliki peranan dalam kehidupan sehari-hari,

sebagai contoh adalah reaksi pada pisang atau apel yang dibiarkan pada udara terbuka, reaksi perkaratan besi, dan lain sebagainya.

Tabel 2 Perbedaan Reaksi Oksidasi dan Reduksi

No	Reduksi	Oksidasi
1	Reduksi adalah pelepasan oksigen dari unsur/senyawa. Contoh: $2\text{Hg} \rightarrow 2\text{Hg} + \text{O}_2$	Oksidasi adalah pengikatan oksigen dengan unsur/senyawa. Contoh: $4\text{NH}_3 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
2	Reduksi adalah peristiwa pengikatan elektron. Contoh: $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$	Oksidasi adalah peristiwa pelepasan elektron. Contoh: $\text{Ca}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$
3	Reduksi: peristiwa penurunan bilangan oksidasi.	Oksidasi: peristiwa kenaikan bilangan oksidasi.

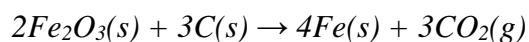
(Sumber: Endriani 2009:181)

Terdapat beberapa materi yang diajarkan pada konsep reaksi reduksi dan oksidasi, antara lain:

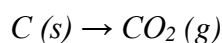
a. Perkembangan Reaksi Reduksi-Oksidasi

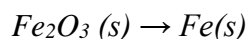
1) *Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen*

Berdasarkan konsep pelepasan dan pengikatan oksigen adalah sebagai berikut: a) Reaksi reduksi merupakan suatu reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Berikut adalah contoh yang menunjukkan terjadinya reaksi reduksi yaitu reaksi antara Fe_2O_3 dengan C yang dapat dilihat pada reaksi berikut;



Berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, maka bagian yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi dalam reaksi diatas atom C mengikat 2 oksigen dari Fe_2O_3 (oksidasi) dan Fe_2O_3 melepas atom oksigen (reduksi).

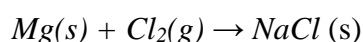




Berdasarkan reaksi tersebut dapat diketahui bahwa reaksi reduksi ditandai dengan adanya pelepasan oksigen oleh suatu molekul yang berikatan. (Purba & Sarwiyati, 2016:197–198)

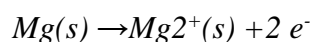
2) *Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron*

Reaksi oksidasi merupakan suatu reaksi yang ditandai dengan pelepasan satu elektron atau lebih oleh suatu zat, sedangkan reaksi reduksi merupakan reaksi penerimaan elektron oleh suatu zat. Berdasarkan konsep tersebut, maka dapat diketahui reaksi yang mengalami oksidasi dan reduksi berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektronnya. Adapun contoh dari reaksi tersebut ditunjukkan pada persamaan



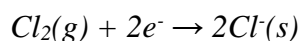
Reaksi-reaksi yang terjadi adalah:

a.) Reaksi oksidasi (pelepasan elektron)



Reaksi diatas yang disebut reaksi oksidasi karena mengalami pelepasan elektron.

b.) Reaksi reduksi (pengikatan elektron)



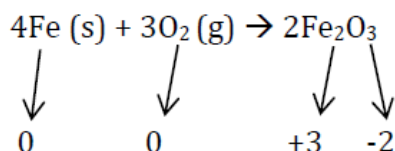
Reaksi diatas yang disebut reaksi reduksi karena reaksi ini mengalami pengikatan elektron.

Berdasarkan reaksi antara gas klorin dengan logam natrium tersebut dapat diketahui bahwa reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat berlangsung

secara bersamaan. Pada umumnya konsep ini digunakan untuk reaksi yang terjadi pada senyawa ion. (Purba & Sarwiyati, 2016:199)

3) *Konsep reaksi reduksi-oksidasi berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi*

Konsep ini menunjukkan bahwa suatu reaksi dikatakan sebagai reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat dilihat dari kenaikan atau penurunan bilangan oksidasi yang dimiliki. Konsep ini menggunakan konsep bilangan oksidasi, maka dari suatu reaksi redoks dapat diketahui zat mana yang mengalami reaksi reduksi dan zat mana yang mengalami reaksi oksidasi. Caranya yaitu dengan memperhatikan perubahan bilangan oksidasi dari atom-atom yang terlibat reaksi. Misalnya:

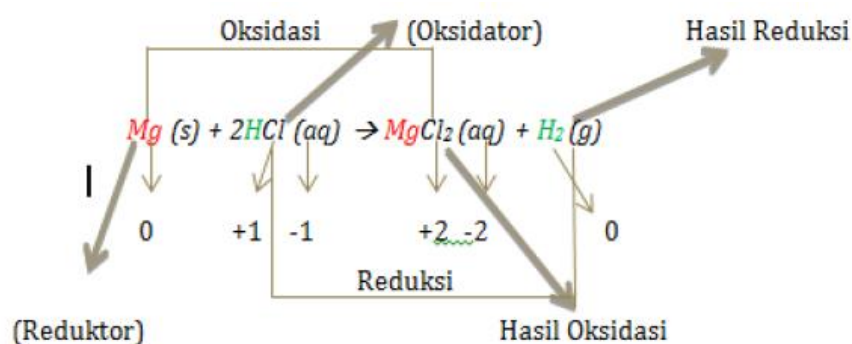


Berdasarkan reaksi di atas dapat diketahui bahwa reaksi reduksi adalah reaksi yang mengalami penurunan bilangan oksidasi (turunnya biloks dari O₂ yang mulanya 0 menjadi -2). Selain itu untuk reaksi oksidasi adalah suatu reaksi yang ditandai dengan adanya kenaikan bilangan oksidasi (misal: naiknya biloks Fe yang mulanya 0 menjadi +3) (Purba & Sarwiyati, 2016:199)

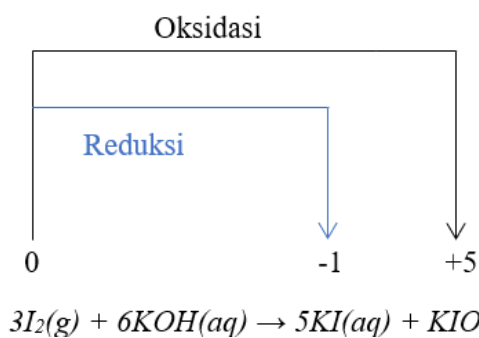
Berdasarkan ketiga konsep tersebut dapat diketahui bahwa istilah reaksi oksidasi itu memiliki arti (mengikat oksigen, menerima elektron, menaikkan bilangan oksidasi), sedangkan untuk istilah reduksi memiliki arti (melepas oksigen, mengikat oksigen, menerima elektron, menurunkan bilangan oksidasi).

b. Pengoksidasi dan Pereduksi

Secara keseluruhan, dalam reaksi redoks ada bagian yang teroksidasi dan tereduksi akan tetapi apabila dalam reaksi tersebut terdapat suatu zat yang mampu mereduksi dan mengoksidasi dirinya sendiri, maka lazim disebut sebagai reaksi autoreduksi. Dalam susunannya, suatu reaksi redoks memiliki zat-zat yang berperan sebagai agen pereduksi (reduktor) dan agen pengoksidasi (oksidator). Reduktor adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mereduksi partikel lain, akan tetapi partikelnya sendiri teroksidasi, sedangkan oksidator adalah partikel (unsur, ion, atau senyawa) yang dapat mengoksidasi partikel lain, tetapi partikelnya sendiri tereduksi (Purba & Sarwiyati, 2016:203). Persamaan reaksi reduksi dan reaksi oksidasi dapat dilihat pada reaksi berikut:



Dimana Mg bertindak sebagai pereduksi dan HCl bertindak sebagai pengoksidasi. MgCl₂ sebagai hasil oksidasi, dan H₂ bertindak sebagai hasil reduksi. Reaksi autoreduksi (disproporsionasi) adalah reaksi yang mengalami reaksi reduksi dan oksidasi secara bersamaan. Berikut adalah contoh dari reaksi autoreduksi:



Pada reaksi tersebut menunjukkan bahwa I_2 dapat mengalami oksidasi sekaligus reduksi. Atom I mengalami reduksi menjadi ion I^- dalam KI, selain itu atom I juga mengalami oksidasi menjadi I (V) dalam KIO_3 , sedangkan atom-atom kalium, oksigen dan hidrogen tidak mengalami oksidasi dan reduksi (Purba & Sarwiyati, 2016: 209).

c. Bilangan Oksidasi Unsur dalam Senyawa Atau Ion

Penentuan bilangan oksidasi dalam suatu senyawa atau ion kimia dapat dilakukan dengan aturan-aturan tertentu (Sutresna, 2016:198). Adapun aturan-aturan tersebut sebagai berikut:

- 1) Bilangan oksidasi unsur bebas (tidak bersenyawa atau berdiri sendiri) adalah nol (0). Contoh: Na , Fe , S , Br_2 , bilangan oksidasi untuk setiap atom-atom itu adalah nol (0).
- 2) Ion-ion monoatom dan poliatom, bilangan oksidasinya sama dengan muatan dari ion tersebut. Contoh ion monoatom: Li^+ (+1), ion Fe^{3+} (+3), ion I^- (-1). Contoh ion poliatom: NH_4^+ (+1) SO_4^{2-} (-2) dan PO_4^{3-} (-3)
- 3) Bilangan oksidasi untuk semua logam alkali/ golongan IA adalah +1, serta jumlah bilangan oksidasi untuk semua logam alkali tanah/ golongan IIA adalah +2 dalam senyawanya. Contoh: KCl ($K = +1$), $Sr(NO_3)_2$ ($Sr = +2$), $CaCl_2$ ($Ca = +2$)

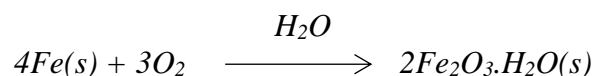
- 4) Bilangan oksidasi hidrogen (H) adalah +1, Contoh: HCl ($H = +1$), H_3PO_4 ($H = +1$), Kecuali pada hidrida logam, bilangan oksidasi pada hidrida logam seperti LiH , NaH , CaH_2 , MgH_2 , dan AlH_3 adalah -1.
- 5) Bilangan oksidasi oksigen dalam sebagian besar senyawanya adalah -2. Contoh: MgO ($O = -2$) dan H_2O ($O = -2$), tetapi pada hidrogen peroksida (H_2O_2) dan ion peroksida (O_2^{2-}), biloksnya adalah -1.
- 6) Jumlah bilangan oksidasi untuk setiap atom penyusunnya dalam molekul netral adalah nol (0). Contoh: K_2CO_3
- Penyelesaian: 2 (biloks K) + (biloks C) + 3 (biloks O) = 0
- $$2 (+1) + (+4) + 3 (-2) = 0$$
- $$+2 + (+4) + (-6) = 0$$
- 7) Biloks unsur golongan VIA pada senyawa biner adalah -2
- 8) Biloks unsur golongan VIA pada senyawa biner adalah -2 dan unsur golongan VIIA pada senyawa biner adalah -1 pada semua senyawanya. Misalnya, biloks unsur Cl pada senyawa $NaCl$, KCl , $MgCl_2$, dan $FeCl_3$ adalah -1. Biloks unsur S pada Na_2S dan MgS adalah -2. Biloks unsur F selalu -1, biloks unsur Br pada senyawa $NaBr$ adalah -1. Apabila unsur golongan VIIA bergabung dengan oksigen (O_2) misalnya dalam asam okso dan anion okso maka memiliki bilangan oksidasi positif. Contoh: $HClO_4$ ($Cl = +7$)

d. Reaksi Reduksi-Oksidasi dalam Kehidupan Sehari-Hari

Berikut adalah beberapa contoh dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan reaksi reduksi dan oksidasi yaitu sebagai berikut:

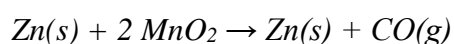
1) Korosi

Korosi adalah satu dari beberapa permasalahan yang biasa dihadapi oleh industri maju (Oxtoby et al., 2021). Korosi merupakan suatu kerusakan yang terjadi pada suatu logam karena adanya proses elektrokimia contohnya pada besi yang berkarat pada udara yang lembab. Reaksi yang terjadi pada proses korosi besi dapat dilihat pada reaksi berikut:



2) Baterai

Sistem kerja dari baterai ini merupakan contoh dari penerapan reaksi redoks sebagaimana pada baterai alkali. Baterai alkali sebenarnya hampir sama dengan baterai karbon-seng namun dalam reaksinya dapat dibuat dengan cara mereaksikan antara wadah seng yang bereaksi atau bersentuhan langsung dengan mangan dioksida (MnO_2), sehingga dengan adanya reaksi tersebut maka akan terjadi reaksi redoks. Reaksi redoks yang terjadi pada batu baterai dapat dilihat pada reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut dapat diketahui bahwa seng bertindak sebagai anoda sedangkan MnO_2 sebagai katoda

B. Kerangka Konseptual.

Higher order thinking skills (HOTS) merupakan proses berpikir secara kritis dan kreatif meliputi proses menganalisis, mengevaluasi, mencipta, dan

menyelesaikan masalah. *Higher order thinking skills* (HOTS) merupakan salah satu tuntutan dalam pelaksanaan kurikulum 2013 yang harus dimiliki oleh siswa. Karena *higher order thinking skills* (HOTS) memiliki peran penting dalam kehidupan untuk menghadapi perkembangan zaman. Akan tetapi, *higher order thinking skills* (HOTS) belum dilaksanakan secara menyeluruh, khususnya pada mata pelajaran kimia. Guru umumnya memberikan pembelajaran dengan metode konvensional (ceramah), meminta siswa untuk membaca dan menghafal rumus-rumus. Hal tersebut mengakibatkan siswa pasif dalam kegiatan pembelajaran dan *higher order thinking skills* (HOTS) tidak terlatih.

Oleh karena itu, untuk mengembangkan *higher order thinking skills* (HOTS) siswa diperlukan suatu model pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar (KD) materi tersebut. Salah satu model yang dapat mengembangkan *higher order thinking skills* (HOTS) yaitu *problem based learning* (PBL). Model *problem based learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang berfungsi untuk merangsang *higher order thinking skills* (HOTS) dalam situasi yang merujuk pada permasalahan yang nyata. Masalah yang disajikan berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi koloid cocok menggunakan model *problem based learning* (PBL) dikarenakan konsep materi tersebut penerapannya banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan dihasilkannya media pembelajaran berbasis android dengan terintegrasi *problem based learning* (PBL) menggunakan *smart apps creator*, yang diharapkan dapat meningkatkan *higher order thinking skill* (HOTS) siswa, dan

juga dapat menjelaskan dan memecahkan masalah dalam kegiatan pembelajaran maupun dalam kegiatan sehari-hari.

C. Perumusan Hipotesis.

Hipotesis penelitian merupakan dugaan atau jawaban sementara terhadap permasalahan yang ada dalam penelitian. Berdasarkan kajian teoritis diatas maka yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

Ha : Ada Pengaruh Penerapan Media SAC (*Smart Apps Creator*) Berbantuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa pada Materi Reaksi Redoks.

Ho: Tidak Ada Pengaruh Penerapan Media SAC (*Smart Apps Creator*) Berbantuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) Siswa pada Materi Reaksi Redoks.

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Ho : $\mu_1 = \mu_2$