

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang dilakukan untuk mewujudkan proses pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya agar mempunyai kualitas yang dibutuhkan negara, bangsa, dan diri mereka sendiri, seperti pengendalian diri, kepribadian, kekuatan spiritual dan keagamaan, serta akhlak mulia.¹ Pendidikan adalah salah satu faktor penting dalam membentuk individu yang berkualitas dan berkompeten. Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijelaskan bahwa pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa sehingga mampu menjadi individu yang beriman, memiliki pengetahuan, bersikap kreatif, serta mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga mengarah pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata.²

Pencapaian tujuan pendidikan yang menekankan pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, dan sikap tidak terlepas dari penguasaan berbagai disiplin ilmu, salah satunya adalah kimia yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Kimia merupakan salah satu cabang ilmu yang cakupannya cukup

¹ Nurkholis, "PENDIDIKAN DALAM UPAYA MEMAJUKAN TEKNOLOGI," *Jurnal Kependidikan* 1, no. 1 (Nopember, 2013): 24-44

² Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional

luas dan berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Berbagai hal, mulai dari partikel terkecil seperti atom hingga materi dalam skala yang lebih besar, menjadi objek kajian dalam kimia. Dibandingkan dengan mata pelajaran lain, kimia mempelajari komposisi, sifat, serta perubahan materi, termasuk konsep, hukum, dan prinsip yang menjelaskan perubahan energi yang menyertainya. Namun, bagi sebagian siswa, kimia sering dianggap sulit untuk dipahami. Hal ini tidak terlepas dari luasnya materi, konsep yang cukup kompleks, serta adanya perhitungan dan reaksi yang menuntut pemahaman lebih mendalam.³

Materi senyawa hidrokarbon merupakan salah satu materi kimia yang seringkali dianggap sulit oleh siswa.⁴ Materi senyawa hidrokarbon memiliki cakupan yang cukup luas sehingga sering menimbulkan kesulitan bagi siswa dalam mempelajarinya. Salah satu kendalanya adalah banyaknya istilah yang beragam dalam materi ini, sehingga siswa perlu usaha lebih untuk memahaminya. Selain itu, konsep yang dipelajari juga cukup kompleks, mulai dari kekhasan atom karbon, struktur, tata nama, sifat, hingga isomer senyawa hidrokarbon. Luasnya cakupan tersebut membuat proses penyampaian materi di kelas membutuhkan waktu yang relatif lebih lama.⁵ Selain itu, pada reaksi senyawa hidrokarbon siswa juga masih mengalami kesulitan dalam

³ Rico dan Fitriza, "Deskripsi Miskonsepsi Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon: Studi Literatur," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 4 (2021): 1495-1502

⁴ Damayanti, Sidauruk, dan Meiliawati, "Kesulitan Belajar Siswa dalam Memahami Materi Hidrokarbon Kelas XI-3 SMA Negeri 1 Palangka Raya Tahun Ajaran 2024/2025," *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang* 16, no. 1 (Januari-Juni 2025): hal. 78-87

⁵ Rico dan Fitriza, "Deskripsi Miskonsepsi Siswa pada Materi Senyawa Hidrokarbon: Studi Literatur," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 3, no. 4 (2021): 1495-1502

membedakan jenis reaksi, memberikan contoh reaksi, dan meramalkan hasil reaksi pada senyawa hidrokarbon.⁶

Kesulitan siswa dalam mempelajari materi senyawa hidrokarbon tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik materi yang luas dan kompleks, tetapi juga oleh faktor keterbatasan media serta metode pembelajaran yang digunakan di sekolah. Penggunaan media pembelajaran di sekolah masih terbatas dan kurang bervariasi, umumnya hanya berupa *PowerPoint*, buku paket dan lembar kerja peserta didik.⁷ Penggunaan lembar kerja peserta didik dinilai kurang dalam pembelajaran reaksi senyawa hidrokarbon. Selain itu, penjelasan guru yang cenderung monoton menggunakan metode ceramah membuat pembelajaran kurang menarik sehingga siswa kurang terlibat aktif.⁸

Pemanfaatan strategi pembelajaran yang lebih inovatif memerlukan penggunaan media yang mendukung, salah satunya melalui penggunaan media pembelajaran yang tepat. Agar proses pembelajaran berjalan dengan baik, diperlukan berbagai strategi yang mampu membantu siswa memahami materi yang diberikan. Media pembelajaran yang efektif tidak hanya sekadar menyampaikan pesan, tetapi juga mampu menarik minat siswa, mempermudah dalam memahami konsep-konsep yang sulit, dan mengubah pengalaman belajar

⁶ Fitriana, Mulyani, dan Mulyani, "Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Activity Based Learning Berbantuan Flash Card Dilengkapi Lks pada Materi Isomer dan Reaksi Senyawa Hidrokarbon Kelas X SMA Batik 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013," *Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 2 (2014): 88-95

⁷ Hasanah, Wardhani, dan Prasiska, "Pengembangan Media Pop - Up Book pada Materi Hukum Dasar Kimia untuk Siswa Kelas X Di SMA Negeri 12 Banjarmasin," *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia* 6, no. 2 (Agustus 25, 2023): 137-143

⁸ Hasnidar, "Pengembangan Media Belajar Pop-Up Book Materi Sistem Koloid untuk Peserta Didik," *Jurnal Kinerja Kependidikan* 2, no. 2 (Mei, 2020): 321-330

menjadi lebih menyenangkan. Dalam hal ini, media pembelajaran sangat penting dalam menjembatani kesenjangan antara teori yang abstrak dan pemahaman yang lebih konkret bagi siswa.⁹

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai perantara yang dimanfaatkan oleh guru dalam proses pembelajaran untuk membantu menyampaikan materi kepada siswa. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai sarana pendukung yang digunakan untuk membantu berlangsungnya proses belajar mengajar.¹⁰ Media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar memiliki beragam jenis, seperti media visual, audio, dan audiovisual, yang masing-masing memiliki ciri khas tersendiri. Media visual adalah media yang mengandalkan indera penglihatan, sedangkan media audio lebih menitikberatkan pada unsur suara, misalnya radio, kaset, dan sejenisnya. Sementara itu, media audiovisual menggabungkan unsur gambar dan suara, seperti yang terdapat pada film atau video.¹¹

Media pembelajaran digital dan non-digital dengan berbagai inovasi telah bermunculan akhir-akhir ini.¹² Saat ini, media pembelajaran berbasis digital semakin sering dimanfaatkan sebagai penunjang dalam kegiatan belajar mengajar. Salah satu contohnya adalah *pop-up book* digital yang memanfaatkan

⁹ Miranti, dan Refelita, "Pengembangan Media Pop Up Book Materi Minyak Bumi Berbasis Sosio Scientific Issue (SSI)," *Journal of Chemistry Education and Integration* 2, no. 1 (Februari 28, 2023): 58-66

¹⁰ Apriliyani, Masriani, dan Hadi, "Pengembangan Media Pembelajaran Pop-Up Book pada Materi Struktur Atom," *Ar-Razi Jurnal Ilmiah* 9, no. 1 (Februari, 2021): 31-38

¹¹ Pagarra et al., *Media Pembelajaran* (Makassar: Badan Penerbit UNM, 2022), 25-26

¹² Miranti, dan Refelita, "Pengembangan Media Pop Up Book Materi Minyak Bumi Berbasis Sosio Scientific Issue (SSI)," *Journal of Chemistry Education and Integration* 2, no. 1 (Februari 28, 2023): 58-66

teknologi untuk memudahkan guru dan siswa dalam mengakses materi. Media ini menampilkan gambar dengan efek tiga dimensi, sehingga dapat membantu siswa memahami bentuk objek dengan lebih jelas dan meningkatkan pemahaman mereka secara menyeluruh. Selain itu, tampilannya yang menarik serta isi materi yang dapat disesuaikan dengan kurikulum menjadikan *pop-up book* digital sebagai salah satu pilihan media yang cukup efektif dan diminati dalam proses pembelajaran.¹³

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *pop-up book* dalam pembelajaran kimia memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tergolong tinggi. Safri dkk. (2017) memperoleh skor kevalidan 92,67% pada materi minyak bumi; Hasanah dkk. (2023) memperoleh kevalidan 84%, respon guru 80%, dan respon siswa 84% pada materi hukum dasar kimia; Hasnidar (2020) memperoleh kevalidan 93,33% dan respon siswa 92,47% pada materi sistem koloid; sedangkan Apriliyani dkk. (2021) menunjukkan hasil dengan kriteria sangat tinggi pada materi struktur atom. Secara keseluruhan, media ini layak dan efektif untuk mendukung pembelajaran kimia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa di SMAN 1 Srengat, diketahui bahwa media pembelajaran yang digunakan di kelas masih didominasi oleh *PowerPoint* dan papan tulis, sehingga dinilai kurang menarik bagi siswa. Banyaknya mekanisme reaksi yang mirip-mirip membuat siswa kebingungan dalam membedakan jenis reaksi serta kurangnya visualisasi tanpa

¹³ Putri, Suryaning, dan Zativalen, "Media Pop Up Book Digital sebagai Media Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 6, no. 5 (Oktober, 2024): 5640-5650

model molekul atau animasi, perubahan struktur dalam reaksi sulit dibayangkan. Untuk itu dibutuhkan media pembelajaran lain untuk menunjang proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran digital interaktif dalam pembelajaran kimia mampu membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak melalui visualisasi yang lebih menarik dan komunikatif. Media digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran karena siswa dapat mengakses materi secara lebih fleksibel serta memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif.¹⁴

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis *pop-up book* digital. Media ini menyajikan materi dalam bentuk visual tiga dimensi yang lebih menarik. Jika dibandingkan dengan buku cetak biasa, *pop-up book* mampu menampilkan elemen visual yang tampak lebih hidup dan dinamis, sehingga dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah. Akan tetapi, *pop-up book* konvensional memiliki beberapa kelemahan, seperti mudah rusak, mahal dalam produksi, tidak praktis, dan tidak bisa menyajikan elemen bergerak seperti animasi.¹⁵ Oleh karena itu, dikembangkanlah bentuk *pop-up book* digital yang dapat menggabungkan kelebihan visualisasi tiga dimensi dengan fleksibilitas teknologi digital. *Pop-up book* digital tidak hanya mudah

¹⁴ Wahyuni dan Wahyuni, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Website Wizer.Me pada Materi Laju Reaksi", *UNESA Journal of Chemical Education* 14, no. 1 (Januari 2025): 45-55

¹⁵ Miranti, dan Refelita, "Pengembangan Media Pop Up Book Materi Minyak Bumi Berbasis Sosio Scientific Issue (SSI)," *Journal of Chemistry Education and Integration* 2, no. 1 (Februari 28, 2023): 58-66

diakses kapan saja dan di mana saja melalui perangkat seperti ponsel, tablet, atau laptop, tetapi juga memungkinkan penyajian materi secara menarik.¹⁶

Pemilihan materi reaksi senyawa hidrokarbon sebagai fokus dalam pengembangan media ini sangat tepat, mengingat materi ini menjadi dasar pemahaman siswa dalam materi kimia organik. Karakteristik materi membutuhkan daya imajinasi tinggi sangat sesuai untuk divisualisasikan dalam bentuk tiga dimensi melalui media *pop-up* digital. Selain itu, materi ini juga memiliki alur mekanisme reaksi senyawa hidrokarbon yang kronologis, sehingga sangat cocok ditampilkan secara bertahap dalam format *pop-up*. Siswa juga cenderung lebih tertarik dan termotivasi ketika belajar menggunakan media berbasis visual dan teknologi digital, apalagi generasi sekarang merupakan generasi digital (*digital native*) yang akrab dengan penggunaan perangkat elektronik dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon merupakan upaya yang penting dan relevan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran masa kini. Kebaruan dalam penelitian ini terletak pada pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi reaksi senyawa hidrokarbon di tingkat SMA. Hal ini selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka serta kebutuhan pembelajaran di era digital. Oleh karena itu, pengembangan media ini menjadi penting untuk

¹⁶ Samsidar, *Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Digital pada Materi Dongeng Untuk Siswa Kelas III SD Negeri Lamreung Aceh Besar*. (Banda Aceh: UIN Ar-Raniry Darussalam, 2022), 4

mendukung terciptanya pembelajaran kimia yang lebih berkualitas dan relevan dengan perkembangan zaman saat ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi reaksi senyawa hidrokarbon karena materinya cukup kompleks. Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan produk reaksi. Banyaknya mekanisme reaksi dengan pola yang mirip membuat siswa kebingungan dalam membedakan jenis reaksi. Selain itu, kurangnya animasi atau visualisasi tanpa model molekul membuat perubahan struktur dalam reaksi sulit dibayangkan, supaya siswa tidak terkesan hafalan dalam memahami reaksi senyawa hidrokarbon.
2. Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas dan kurang bervariasi, di mana guru hanya mengandalkan media *PowerPoint* dan papan tulis selama proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan karena luasnya permasalahan dalam penelitian ini. Pembatasan tersebut meliputi:

1. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa *pop-up book* digital yang dirancang untuk dapat diakses melalui berbagai perangkat digital.
2. Materi yang digunakan adalah reaksi senyawa hidrokarbon.

3. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XII-F2 SMAN 1 Srengat berjumlah 36 siswa.
4. Efektivitas media di ukur pada aspek kognitif siswa melalui hasil *pretest* dan *posttest*.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII?
3. Bagaimana respon siswa terhadap media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII?
4. Bagaimana efektivitas penggunaan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII terhadap hasil belajar?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk mengembangkan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII.
2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII.

3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII.
4. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon untuk siswa kelas XII terhadap hasil belajar.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi dari produk media *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran digital berbasis *PowerPoint Show* (.ppsx) yang dapat dijalankan secara otomatis tanpa harus membuka mode edit *PowerPoint*.
2. Media dapat diakses secara online melalui berbagai perangkat digital seperti smartphone, tablet, laptop, dan komputer sehingga memudahkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja.
3. Produk memiliki ukuran tampilan 16:9 (*widescreen*) dengan desain visual full color yang disesuaikan untuk tampilan layar perangkat digital agar lebih nyaman digunakan.
4. Media dilengkapi dengan tampilan visual menyerupai *pop-up* tiga dimensi, animasi gerak, transisi, ilustrasi gambar, serta video pendukung untuk membantu siswa memahami mekanisme reaksi senyawa hidrokarbon secara lebih konkret.
5. Media dilengkapi dengan berbagai fitur tombol navigasi interaktif, antara lain:

- a. Tombol mulai (start)
 - b. Tombol petunjuk penggunaan
 - c. Tombol menu utama
 - d. Tombol next dan back untuk berpindah halaman
 - e. Tombol home untuk kembali ke halaman utama
 - f. Tombol materi pembelajaran
 - g. Tombol kuis evaluasi
 - h. Tombol keluar (exit)
6. *Pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon berisi:
- a. Halaman sampul yang memuat nama media, materi dan nama penyusun
 - b. Halaman tombol navigasi
 - c. Halaman petunjuk penggunaan
 - d. Halaman utama yang berisi tombol menuju halaman CP, TP, dan ATP; materi pembelajaran; dan kuis
 - e. Halaman CP, TP, dan ATP
 - f. Halaman materi pembelajaran, didalamnya terdapat:
 - 1) Peta konsep
 - 2) Materi macam-macam reaksi senyawa hidrokarbon
 - 3) Materi reaksi senyawa hidrokarbon
 - 4) Materi aplikasi reaksi senyawa hidrokarbon dalam kehidupan sehari-hari
 - g. Halaman kuis, didalamnya berisi soal latihan

G. Kegunaan Penelitian

Diharapkan pengembangan media *pop-up book* digital pada submateri reaksi senyawa hidrokarbon dapat menambah wawasan terkait inovasi media pembelajaran serta memberikan kontribusi yang positif bagi dunia pendidikan. Melalui penggunaan media ini, proses pembelajaran diharapkan menjadi lebih menarik dan tidak monoton, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

1. Manfaat Teoritis

- a. Dengan adanya pengembangan media *pop-up book* digital sebagai media pembelajaran, diharapkan kualitas proses dan hasil pembelajaran dapat meningkat secara signifikan. Selain itu, pengembangan ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang pendidikan, terutama dalam hal inovasi penggunaan media pembelajaran yang lebih ilustratif dan menarik. Penggunaan *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon dapat membuka peluang untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menyenangkan, serta memperkaya metode pengajaran di sekolah.
- b. Peneliti lain dapat memanfaatkan *pop-up book* digital sebagai referensi, dan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sumber belajar yang lebih berkualitas dan memberikan dampak positif nyata.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti

Mengetahui proses pengembangan media *pop-up book* digital pada sub materi reaksi senyawa hidrokarbon, mengetahui hasil dari pengembangan media seperti tingkat kelayakan, respon siswa, dan efektivitas dari penggunaan media.

b. Bagi Guru

Memperkenalkan dan memanfaatkan media *pop-up book* digital untuk menambah inovasi dan variasi dalam penggunaan media pembelajaran, guna mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan cara yang lebih efektif, efisien, dan praktis. Selain itu, juga dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai perkembangan media pembelajaran *pop-up book* digital yang digunakan dalam sub materi reaksi senyawa hidrokarbon.

c. Bagi Siswa

Menawarkan siswa media belajar yang berbeda untuk membantu mereka memahami materi reaksi senyawa hidrokarbon. Selain itu, penggunaan media ini ditujukan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep reaksi senyawa hidrokarbon dengan lebih baik, mendorong keaktifan mereka dalam belajar, serta melatih keterampilan proses sains yang penting bagi perkembangan akademik. Dengan demikian, proses pembelajaran diharapkan dapat berlangsung lebih efektif sekaligus lebih menarik bagi siswa.

H. Penegasan Istilah

1. Definisi Konseptual

a. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk, baik dengan menciptakan produk baru maupun menyempurnakan produk yang sudah ada, sehingga diperoleh hasil yang bermanfaat, inovatif, dan efektif sesuai dengan kebutuhan, serta untuk mengevaluasi apakah produk tersebut dapat memenuhi tujuan yang diinginkan.¹⁷

b. Media Pembelajaran

Media pembelajaran meliputi berbagai sarana, bahan, maupun sumber yang dimanfaatkan oleh guru untuk menyampaikan materi kepada siswa. Penggunaannya bertujuan untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep yang diajarkan serta meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Selain membantu penyampaian informasi agar lebih jelas, media pembelajaran juga dapat membuat suasana belajar menjadi lebih menarik dan interaktif, sehingga mendorong keterlibatan serta motivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran.¹⁸

c. *Pop-up Book* Digital

Pop-up book digital merupakan media pembelajaran dalam bentuk buku elektronik yang dirancang secara interaktif, dengan tampilan visual

¹⁷ Rustamana et al., "Penelitian dan Pengembangan (Research & Development) dalam Pendidikan," *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan bahasa dan Sastra* 2, no.3 (September 30, 2024): 60-69

¹⁸ Viora et al., "Penggunaan Media Pembelajaran dalam Pengajaran Bahasa Indonesia," *Jurnal Pendidikan Rokania* 6, no. 2 (Juli, 2021): 262-272

yang dinamis sehingga mampu menampilkan gambar dengan efek tiga dimensi.¹⁹

d. Reaksi Senyawa Hidrokarbon

Reaksi senyawa hidrokarbon adalah perubahan kimia yang dialami senyawa organik yang tersusun dari atom karbon (C) dan hidrogen (H), yang melibatkan pemutusan maupun pembentukan ikatan kimia sehingga menghasilkan senyawa baru.²⁰

2. Definisi Operasional

a. Penelitian dan Pengembangan

Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran *pop-up book* digital pada submateri reaksi senyawa hidrokarbon. Proses pengembangannya mengacu pada model ADDIE, namun hanya dibatasi hingga tahap ADD. Pada tahap *analysis* dilakukan identifikasi kebutuhan, analisis materi, perumusan tujuan pembelajaran, serta penentuan media yang akan dikembangkan. Tahap *design* mencakup penyusunan *storyboard* dan perancangan struktur media. Selanjutnya, tahap *development* dilakukan melalui proses pembuatan media, yang kemudian dilanjutkan dengan validasi oleh ahli materi dan ahli media, revisi produk, serta uji coba terbatas media. Seluruh tahapan tersebut

¹⁹ Dandung, Prasasti, dan Listiani, "Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Digital Pada Materi Rantai Makanan Kelas V Sekolah Dasar," *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar 4* (Agustus, 2023): 209-218

²⁰ Wulandari, Margono, dan Lisnawati, *Kimia* (Yogyakarta: Intan Pariwara, 2020), 2

dilaksanakan secara terstruktur agar menghasilkan media yang layak digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Media Pembelajaran

Dalam penelitian ini, media pembelajaran dimaknai sebagai sarana yang digunakan untuk menyampaikan materi reaksi senyawa hidrokarbon kepada siswa dalam bentuk digital yang bersifat interaktif. Media tersebut dirancang untuk membantu siswa memahami konsep yang relatif abstrak melalui penyajian visual yang menarik serta dilengkapi dengan fitur interaktif. Penggunaannya diterapkan dalam proses pembelajaran, kemudian dievaluasi berdasarkan tingkat kelayakan dari ahli melalui lembar validasi, respon siswa melalui angket, serta keefektifannya dalam meningkatkan hasil belajar yang diukur melalui tes *pretest* dan *posttest*.

c. *Pop-up Book* Digital

Pop-up book digital dalam penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *PowerPoint Show* yang dirancang dengan tampilan visual menyerupai efek tiga dimensi (*pop-up*), dilengkapi dengan animasi, video, navigasi interaktif, serta kuis evaluasi. Media ini memuat materi reaksi senyawa hidrokarbon yang disusun secara sistematis sesuai kurikulum, termasuk penyajian mekanisme reaksi yang menggambarkan tahapan perubahan struktur molekul secara bertahap melalui animasi sehingga membantu siswa memahami proses terjadinya reaksi secara lebih konkret. Operasionalisasi media ini ditunjukkan

melalui penggunaannya oleh siswa dalam pembelajaran serta penilaiannya berdasarkan aspek kemenarikan, kemudahan penggunaan, keterpahaman materi, dan kebermanfaatan melalui angket respon siswa.

d. Reaksi Senyawa Hidrokarbon

Reaksi senyawa hidrokarbon merupakan salah satu sub materi senyawa hidrokarbon yang diajarkan di kelas XII pada kurikulum merdeka. Jenis reaksi yang umum meliputi reaksi adisi, eliminasi, substitusi, dan pembakaran. Pada penelitian ini, materi disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran kimia fase F, yaitu siswa mampu mengamati, menyelidiki, dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; **memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.**