

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berdasarkan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Oleh karenanya, pendidikan dapat dijadikan sebagai wadah untuk mengeksplorasi kemampuan serta potensi dalam diri individu.¹ Pendidikan juga merupakan pilar yang sangat fundamental dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) sebuah bangsa. Adanya usaha meningkatkan mutu pendidikan berarti mempersiapkan dan membangun generasi penerus yang unggul serta dapat bersaing di era globalisasi.²

Namun tidak menyangkal bahwa situasi sistem pendidikan di Indonesia masih tidak terlepas dari berbagai permasalahan. Satu diantaranya, isu mengenai kualitas pendidikan yang belum merata antar daerah, sehingga pendidik belum optimal dalam mengembangkan potensi peserta didik daerahnya meskipun sudah mengacu pada perangkat pembelajaran. Faktor

¹ Endri Sutyatmini dan Allesius Maryanto, "Pengaruh Pembelajaran Stem Berbasis Issues Terhadap Sikap Rasa Ingin Tahu Dan Keterampilan Berpikir Kritis," *Pend. Ilmu Pengetahuan Alam*, no. 5 (2018): 276.

² C. G. A Wiratmaja, I.W Sadia, dan IW Suastra, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Self-Efficacy dan Emotional Intelligence Siswa SMA," *Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha* 4, no. 1 (2014): 1–10.

yang menjadi penyebab munculnya permasalahan tersebut antara lain adanya perbedaan kemampuan peserta didik dalam pemahaman materi. Padahal, dalam dunia pendidikan tingkat kompetensi peserta didik dalam pemahaman suatu konsep merupakan indikator keberhasilan proses pembelajaran. Selain itu, kurangnya inovasi sumber bahan ajar maupun media pembelajaran khususnya pada mata pelajaran biologi dapat menjadi pemicu turunnya hasil belajar peserta didik.³

Diantara bentuk solusi dari permasalahan tersebut salah satunya adalah dengan memaksimalkan pemanfaatan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) untuk mendorong berbagai inovasi peningkatan mutu pendidikan.⁴ Bagi seorang pendidik adanya kemajuan teknologi harus dimaknai sebagai layanan pendukung dalam upaya pengembangan media pembelajaran agar sesuai dengan perkembangan zaman. Kegiatan penyampaian materi oleh pendidik sudah seharusnya disusun dalam bentuk informasi yang lebih menarik dan interaktif supaya minat dan semangat belajar peserta didik dapat meningkat. Alternatif yang dapat diambil yakni dengan cara mengadopsi pemakaian bahan ajar atau media pembelajaran berbasis digital (elektronik).

³ Roselina Triana Sitorus, Ely Djulia, dan Rumetta Marpaung, "Pengembangan *E-handout* Berbasis Kontekstual Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Di SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar," *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora* 2, no. 3 (2023): 10303–10315, <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>.

⁴ Roselina Triana Sitorus, Ely Djulia, dan Rumetta Marpaung, "Pengembangan *E-handout* Berbasis Kontekstual Pada Materi Bioteknologi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Di SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar," *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2.3 (2023), 10303–15 <<https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>>.

Media pembelajaran merupakan komponen krusial yang harus ada dalam proses pembelajaran. Sistem pendidikan saat ini, menempatkan pendidik sebagai seorang fasilitator bagi peserta didik. Berbeda dengan sistem pendidikan sebelumnya yang menjadikan pendidik sebagai sumber utama dalam proses pembelajaran.⁵ Oleh karena itu, keberadaan media pembelajaran pada era ini tentu harus memiliki pembaharuan konsep dan isi yang berbeda dengan media pembelajaran pada era sebelumnya. Keterbaruan media pembelajaran yang dikemas dengan konsep kekinian sudah seharusnya dilakukan agar dapat menunjang dan memfasilitasi peserta didik baik belajar secara mandiri maupun kelompok. Hal ini, selaras sebagaimana Firman Allah dalam Al-Qur'an surat Al-Maidah ayat 46 yang berbunyi;

وَقَفَّيْنَا عَلَىٰ آثَارِهِم بِعِيسَى ابْنِ مَرْيَمَ مُصَدِّقًا لِّمَا بَيْنَ يَدَيْهِ مِنَ التَّوْرَةِ وَآتَيْنَاهُ الْإِنْجِيلَ فِيهِ هُدًى وَنُورٌ ۚ وَمُصَدِّقًا لِّمَا بَيْنَ يَدَيْهِ مِنَ التَّوْرَةِ وَهُدًى وَمَوْعِظَةً لِّلْمُتَّقِينَ ﴿٤٦﴾

Artinya: Dan Kami iringkan jejak mereka (nabi nabi Bani Israil) dengan Isa putera Maryam, membenarkan Kitab yang sebelumnya, yaitu: Taurat. Dan Kami telah memberikan kepadanya Kitab Injil sedang didalamnya (ada) petunjuk dan cahaya (yang menerangi), dan membenarkan kitab yang sebelumnya, yaitu Kitab Taurat. Dan menjadi petunjuk serta pengajaran untuk orang-orang yang bertakwa.⁶

Sebagaimana firman Allah SWT. dalam Q.S Al-Maidah ayat 46 ditafsirkan bahwa diturunkannya Al-Qur'an sebagai penyempurna dari kitab-kitab yang telah diturunkan sebelumnya. Kandungan atau isi Al-Qur'an

⁵ Sulistriani Sulistriani, Joko Santoso, dan Srikandi Oktaviani, "Peran Guru Sebagai Fasilitator Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Dasar," *Journal Of Elementary School Education (JOuESE)* 1, no. 2 (2021): 57–68.

⁶ Sohaib Saeed dan Shaykh Fahim, "Surah Al-Maidah - 46-50," *Quran.Foundation*, last modified 1995, diakses Desember 25, 2024, <https://quran.com/id/5?startingVerse=46>.

merupakan pedoman dan petunjuk bagi umat manusia. Begitu pula dalam pengembangan bahan atau media pembelajaran baik secara cetak maupun digital diharapkan bisa dijadikan sebagai pedoman sumber belajar bagi peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan di SMA Nusantara Bungah pada tanggal 16 Januari 2025 diketahui terdapat kurangnya inovasi dan keterbatasan sumber belajar dalam mata pelajaran biologi khususnya pembelajaran materi bioteknologi. Merujuk hasil wawancara bersama guru mata pelajaran biologi SMA Nusantara Bungah diperoleh informasi mengenai media ajar yang digunakan hanya berupa media cetak yaitu LKS (Lembar Kerja Siswa) yang disediakan oleh pihak sekolah. Begitu pula pada hasil analisis kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 94,7% peserta didik di SMA Nusantara Bungah hanya menggunakan LKS (Lembar Kerja Siswa) dalam belajar. Padahal fasilitas pendukung teknologi di SMA Nusantara Bungah sudah memadai dalam proses digitalisasi media pembelajaran seperti tersedianya LCD, proyektor, komputer, *smartphone* dan *Wi-Fi*. Fasilitas tersebut belum dimanfaatkan dengan baik dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran biologi. Sementara itu, hasil analisis kebutuhan peserta didik SMA Nusantara Bungah diperoleh data yaitu 84,2% peserta didik menginginkan adanya pengembangan media pembelajaran untuk memudahkan belajar secara efisien dan efektif.

Sehingga pengembangan inovasi media pembelajaran dirasa perlu dilakukan untuk mendukung proses kegiatan pembelajaran. Adapun inovasi

yang akan dikembangkan yakni berupa media pembelajaran *e-handout*. Media ini dipilih sebab menjadi salah satu media yang memanfaatkan kemajuan teknologi. *E-handout* merupakan sebuah media belajar tertulis yang dipersiapkan oleh pendidik untuk memperluas wawasan pengetahuan peserta didik. Bahan ajar ini dapat digunakan sebagai sumber pelengkap atau tambahan materi baik materi dari buku teks ataupun penjelasan lisan pendidik.⁷ Menurut Prastowo penggunaan *e-handout* sebagai media pembelajaran akan memberikan manfaat bagi pendidik maupun peserta didik, seperti membantu dan memudahkan pendidik dalam penyampaian materi, memperluas wawasan peserta didik, dan menjadi bahan ajar pelengkap.⁸ *E-handout* juga dapat membuat kegiatan belajar yang bersifat *enduring and portable* artinya abadi dan mudah dibawa, sehingga dapat berisi muatan materi tertentu yang dapat dipakai berulang kali serta sebagai bahan evaluasi bagi peserta didik.⁹ Adapun kelebihan dari *e-handout* diantaranya bersifat elektronik atau digital membuatnya ringkas saat digunakan, tampilannya yang menarik dapat meningkatkan minat belajar, memanfaatkan potensi yang memperbolehkan peserta didik membawa *smartphone* di sekolah, bahasa yang komunikatif serta dilengkapi ilustrasi gambar maupun video membuat peserta didik lebih aktif dalam belajar.¹⁰

⁷ Belawati, *Pengembangan Bahan Ajar* (Jakarta: Universitas Terbuka, 2013).

⁸ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar* (Yogyakarta: Diva Press, 2012).

⁹ Mohammed Nazrul Islam, Sayeeda Rahman, dan Health Campus, "Original Article Students' Perceptions of 'Technology-Based' Lecture" 12, no. 1 (2005): 26–28.

¹⁰ Nelfi Erlinda, "Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Disertai *Handout*: Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Batang Anai Padang Pariaman," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 2 (Oktober 26, 2016): 223–231, <http://www.ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-biruni/article/view/122>.

Mengingat bahwa materi biologi merupakan materi yang memerlukan pemahaman dan penerapan konsep. Hal tersebut menyebabkan peserta didik terkadang mengalami kesulitan dalam menguasai pelajaran biologi.¹¹ Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sebanyak 73,7% peserta didik SMA Nusantara Bungah sulit dalam memahami materi bioteknologi. Padahal, pada dasarnya bentuk penerapan bioteknologi banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya dalam bidang pangan ada produk tempe, roti, dan kecap yang telah melalui proses fermentasi. Ada juga semangka tanpa biji maupun jagung yang telah melewati prosedur rekayasa genetik sehingga menjadi tanaman bibit unggul yang tidak disadari menerapkan prinsip dari bioteknologi. Sehingga dapat diketahui bahwa pada materi bioteknologi memiliki sifat kontekstual.

Pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang mengaitkan pengetahuan peserta didik dengan permasalahan dunia nyata, sehingga proses pembelajaran akan terasa lebih bermakna. Peserta didik akan terlibat langsung dalam aktivitas membangun pengetahuan akademik dan menghubungkannya kembali pada konteks nyata kehidupan sehari-hari peserta didik.¹² Pembelajaran kontekstual akan memberikan rasa ingin tahu yang tinggi sehingga dapat menghadirkan keantusiasan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Pengembangan *E-handout* berbasis pendekatan

¹¹ Umami Rapih dkk., "Analisis Kemampuan Kognitif Dan Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Pokok Bioteknologi Makanan Di Kelas Xi Ipa Man Di Kota Medan," *Jurnal Pelita Pendidikan*, 5.4 (2018), 371–80 <<https://doi.org/10.24114/jpp.v5i4.8873>>.

¹² Yuli Bangun Nursanti dkk., "Mathematics Education Model in Indonesia thorough Inquiry-Based Realistic Mathematics Education Approach to Improve Character," *International Journal of Education and Research* 4, no. 9 (2016): 323–332, www.ijern.com.

kontekstual yang dirancang berupa ringkasan materi bioteknologi dengan menyertakan unsur kontekstual yang umum ditemukan. Selain itu, juga mencantumkan video dari fenomena-fenomena yang pernah terjadi di dunia. Pengetahuan menggunakan video, audio, gambar, komunikasi teks, dan perangkat lunak memiliki kegunaan memperjelas penyajian materi, mengatasi keterbatasan ruang, waktu, daya indra, serta dapat mengatasi sikap pasif peserta didik.¹³

Penelitian relevan pernah dilakukan oleh Sitorus, dkk. pada tahun 2023 mengenai pengembangan *e-handout* berbasis kontekstual. Sesuai pada hasil penelitian diketahui bahwa bahan ajar tersebut memperoleh nilai dari ahli materi dengan persentase sebesar 94% dengan kategori “Sangat Layak”. Oleh ahli media diperoleh persentase nilai sebesar 88,94% dengan kategori “Sangat Layak”. Adapun oleh guru biologi memberikan persentase nilai sebesar 90% dengan kategori “Sangat Layak”. Setelah itu, uji kepraktisan dilaksanakan kepada peserta didik dan guru masing-masing memperoleh nilai persentase sebesar 84,72% dan 87,14% yang kedua berkategori “Sangat Baik”. Selanjutnya disebarkan secara terbatas untuk menguji efektivitas produk melalui *pretest posttest* pada peserta didik kelas XI IPA 3 SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar. Hasil keefektifan diperoleh N-Gain persentase sebesar 69,87% dengan kriteria sedang.¹⁴

¹³ Purbatua Manurung, “Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid 19,” *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah* 14, no. 1 (Mei 3, 2021): 1–12, <http://jurnal.staiserdanglubukpakam.ac.id/index.php/alfikru/article/view/33>.

¹⁴ Sitorus, Djulia, dan Marpaung, “Pengembangan *E-handout* Berbasis Kontekstual Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Di SMA Swasta Sultan Agung Pematang Siantar.”

Laoli, dkk pada tahun 2023 juga melaksanakan penelitian mengenai pengembangan bahan ajar berupa *e-handout* pada materi bahasa Indonesia. Hasil pengembangan bahan ajar tersebut mendapatkan rata-rata nilai 91% berkategori “Sangat Layak” dari validator ahli materi, rata-rata nilai 98,8% berkategori “Sangat Layak” dari ahli bahasa, serta rata-rata nilai 98,8% berkategori “Sangat Layak” dari ahli desain. Selanjutnya pada tahap implementasi dengan uji coba terhadap 32 siswa kelas VIII-A UPTD SMP Negeri 4 Gunungsitoli, didapatkan persentase sebesar 96,01% dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan bahan ajar berupa *e-handout* bahasa Indonesia sangat layak dan praktis digunakan dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik.¹⁵

Berdasarkan data dan temuan fakta yang telah diuraikan tersebut, menjadi alasan penting bagi peneliti untuk berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran berupa *e-handout* berbasis pendekatan kontekstual khususnya di mata pelajaran biologi materi bioteknologi. Dengan harapan media tersebut nantinya dapat digunakan menjadi sumber belajar tambahan oleh peserta didik dan membantu pendidik dalam kegiatan penyampaian materi. Oleh sebab itu peneliti ingin mengajukan penelitian skripsi yang berjudul **“Pengembangan E-Handout Berbasis Komponen Pendekatan Kontekstual pada Materi Bioteknologi Kelas X di SMA Nusantara Bungah Tahun Pelajaran 2024/2025.”**

¹⁵ Mira Sefriyani Laoli dkk., “Pengembangan Bahan Ajar *E-handout* Bahasa Indonesia untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa di Sekolah,” *Journal on Education* 06, no. 01 (2023): 4411–4417, <https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3582>.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut.

- a. Sumber belajar yang dimiliki oleh peserta didik terbatas pada LKS (Lembar Kerja Siswa) yang disediakan oleh lembaga sekolah.
- b. Pemanfaatan media pembelajaran yang kurang optimal pada saat proses pembelajaran berlangsung.
- c. Peserta didik membutuhkan inovasi media pembelajaran yang independen atau dapat digunakan secara mandiri.
- d. Perlunya media pembelajaran yang menarik, praktis dan efektif sebagai tambahan sumber belajar sehingga dapat meningkat hasil belajar peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, supaya fokus pembahasan tidak meluas dan mencapai apa yang direncanakan, maka diterapkan batasan masalah pada penelitian sebagai berikut.

- a. Pengembangan media pembelajaran berupa *e-handout* dengan mengintegrasikan komponen dari pendekatan kontekstual.
- b. Pengembangan media pembelajaran yang dilakukan dibatasi hanya pada materi bioteknologi berdasarkan kurikulum merdeka.
- c. Lokasi penelitian merupakan peserta didik kelas X di SMA Nusantara Bungah.
- d. Pengembangan mengadopsi model 4D dari Thiagarajan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka dapat dijabarkan pertanyaan penelitian sebagai berikut.

- a. Bagaimana kevalidan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X SMA Nusantara Bungah?
- b. Bagaimana kepraktisan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X SMA Nusantara Bungah?
- c. Bagaimana keefektifan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X SMA Nusantara Bungah?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat diketahui penelitian dan pengembangan memiliki tujuan yaitu:

- a. Untuk mendeskripsikan kevalidan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X di SMA Nusantara Bungah.
- b. Untuk mendeskripsikan kepraktisan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X di SMA Nusantara Bungah.
- c. Untuk mendeskripsikan keefektifan *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual pada materi bioteknologi kelas X di SMA Nusantara Bungah.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual dengan isi materi bioteknologi kelas X Kurikulum Merdeka, dengan spesifikasi sebagai berikut.

- a. Produk tambahan sumber belajar berupa *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual yang nantinya akan digunakan oleh pendidik sebagai media pembelajaran pada materi bioteknologi.
- b. Produk *e-handout* akan dihasilkan dalam bentuk *soft file* eksistensi digital, selain itu link *soft file* tersebut akan di upload melalui aplikasi *Flip PDF Professional* agar bisa langsung digunakan oleh peserta didik.
- c. Materi bioteknologi yang terdapat di dalam *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual dikemas secara ringkas dan jelas sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.
- d. Produk *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual dapat digunakan peserta didik dalam belajar secara mandiri maupun secara berkelompok.

G. Kegunaan Penelitian

Peneliti berharap penelitian dan pengembangn ini dapat memberikan manfaat pada bidang pendidikan baik manfaat secara teoritis dan praktis.

a. Kegunaan Teoritis

Hasil penelitian dan pengembangan media pembelajaran *e-handout* berbasis komponen pendekatan kontekstual ini dapat memberikan

sumbangan informasi dan referensi peserta didik maupun pendidik dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi bioteknologi.

b. Kegunaan Praktis

a) Bagi Peserta Didik

- (a) Mendapatkan referensi baru belajar materi bioteknologi baik secara mandiri maupun berkelompok.
- (b) Membantu peserta didik untuk memahami materi bioteknologi secara sistematis dan efektif.
- (c) Memotivasi peserta didik dalam belajar karena mendapatkan bahan ajar baru yang belum mereka miliki.

b) Bagi Pendidik

- (a) Memberikan informasi dan referensi bahan ajar baru yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- (b) Membantu pendidik dalam mengoptimalkan pembelajaran di kelas dengan mengaplikasikan *e-handout* berbasis literasi sains sebagai tambahan sumber belajar.

c) Bagi Peneliti

- (a) Memberikan pengalaman dan kesempatan bagi peneliti untuk mempelajari proses pengembangan bahan ajar serta mengimplementasikannya.
- (b) Dapat digunakan sebagai bahan rujukan oleh peneliti lain di masa mendatang.

H. Penegasan Istilah

Agar pembaca dapat memahami konsep-konsep penelitian dan menghindari kesalahan dalam penafsiran, maka akan dijabarkan mengenai penegasan konseptual dan operasional penelitian sebagai berikut.

a. Penegasan Konseptual

a) Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan atau umumnya disebut *research and development* (R&D) secara konseptual diambil dari kata *research* (penelitian) dan *development* (pengembangan). Pertama, penelitian merupakan kegiatan yang dilaksanakan mengikuti aturan standar ilmiah dan norma penelitian yang berlaku secara universal. Kedua, pengembangan merupakan suatu aktivitas yang ditandai dengan adanya peningkatan atau penambahan baik dari sisi kualitas maupun kuantitas dari suatu objek yang diteliti.¹⁶

b) *E-Handout*

E-handout merupakan sumber bahan ajar yang dapat dipakai pendidik dalam menjelaskan suatu materi yang bertujuan untuk mempermudah peserta didik menerima wawasan atau pengetahuan baru. Adapun *e-handout* ialah versi digital atau elektronik dari sebuah *handout*.¹⁷

¹⁶ Marinu Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 9, no. 2 (Mei 17, 2024): 1220–1230, <https://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/2141>.

¹⁷ Erlinda, "Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Disertai *Handout*: Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Batang Anai Padang Pariaman."

c) Pendekatan Kontekstual

Pendekatan kontekstual adalah konsep pendekatan dalam pembelajaran yang menjunjung peserta didik agar dapat mengaitkan pengalaman atau pengetahuan yang dimiiki untuk menemukan sendiri materi yang diajarkan dan menerapkannya dalam kehidupan.¹⁸

d) Bioteknologi

Bioteknologi adalah cabang perkembangan ilmu biologi yang menerapkan teknologi dalam pengelolaan agen hayati dalam usaha memproduksi barang dan jasa tertentu guna mensejahterakan kehidupan manusia.¹⁹

b. Penegasan Operasional

a) Penelitian Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (RnD) adalah jeins penelitian yang digunakan untuk merancang dan menguji efektivitas produk dalam konteks bidang akademik. Jenis penelitian pengembangan umumnya dimulai dari analisis potensi permasalahan, mendesain produk serta mengembangkannya guna mencapai pemecahan permasalahan. Pada bidang pendidikan, jenis penelitian ini dimanfaatkan untuk mengembangkan berbagai produk perangkat pembelajaran seperti pendekatan, strategi, model, metode, bahan ajar, dan lain sebagainya.

¹⁸ Mundilarto, *Cakrawala Pendidikan: Pendekatan kontekstual dalam Pembelajaran Sains* (Yogyakarta: Lembaga Pengambdian Masyarakat UNY, 2004).

¹⁹ Satya Darmayani dkk., *Bioteknologi Teori dan Aplikasi* (Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung, 2021).

b) *E-Handout*

E-handout adalah bahan ajar *handout* yang disajikan dalam format elektronik atau berupa *soft file*. *E-handout* dapat menjadi salah satu media pembelajaran yang interaktif karena akan melibatkan tampilan ilustrasi gambar, video, audio maupun animasi di dalamnya.

c) Pendekatan Kontekstual

Pendekatan kontekstual merupakan konsep dalam pembelajaran dengan menghubungkan pengetahuan melalui konteks yang relevan dengan kehidupan. Berlawanan dengan konsep pembelajaran konvensional yang menyampaikan pengetahuan dengan menghafal, pendekatan ini menuntun peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan yang ada difikirannya.

d) Bioteknologi

Bioteknologi adalah pemanfaatan ilmu sains untuk menghasilkan produk barang dan jasa melalui proses material atau perekayasaan dengan bantuan agen biologi.