

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Masa revolusi industri 4.0 telah membawa dampak yang signifikan pada kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat luas, sehingga memengaruhi perubahan dalam kehidupan manusia baik dalam aspek pengetahuan, interaksi sosial, ekonomi, maupun dunia pendidikan. Era revolusi industri ini ditandai dengan meningkatnya intensitas interaksi antarpersonal, serta pesatnya kemajuan teknologi digital dan gaya hidup masa kini, termasuk kemajuan *Artificial Intelligence* (AI) dan sistem informasi berbasis daring (Amelia 2024:1). Secara garis besar, perkembangan teknologi sudah berdampak signifikan terhadap beberapa bidang yaitu kehidupan manusia, mencakup sektor budaya, ekonomi, politik, dan juga pendidikan. Menurut Akbar & Noviani (2019) kemajuan teknologi yang begitu cepat saat ini merupakan sesuatu yang tidak dihindari, karena perkembangan ilmu pengetahuan terus berjalan seiring dengan pesatnya teknologi. Oleh karena itu, dalam menghadapi pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, dibutuhkan upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dengan cara meningkatkan mutu pendidikan pada setiap jenjangnya (Muliati et al. 2022). Berdasarkan beberapa kutipan dapat disimpulkan bahwa era revolusi industri 4.0 dengan segala kemajuan teknologinya telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk sektor pendidikan, Maka dari itu, diperlukan peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui peningkatan sistem pendidikan di semua tingkat untuk enjawa tantangan era digital.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam dunia pendidikan, karena turut mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Susanti 2020). Sebagai sarana pembelajaran, matematika memiliki peran yang signifikan dalam kegiatan belajar mengajar. Melalui pembelajaran matematika, siswa dibimbing agar berpikir secara logis dan ilmiah, serta berperan dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (Silviani et al. 2021). Selain itu, matematika adalah disiplin ilmu yang luas, berperan sebagai landasan bagi kemajuan teknologi modern, mendukung berbagai bidang studi, dan berkontribusi

pada pengembangan kecerdasan manusia. Statistika memiliki banyak penerapan yang berguna di berbagai sektor (Nurchayati et al., 2023: 1921). Dari berbagai kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mendorong siswa dalam membentuk pola pikir yang logis, dan berfungsi sebagai fondasi kemajuan teknologi masa kini. Dalam konteks ini, statistika termasuk salah satu cabang ilmu yang bisa diaplikasikan pada berbagai bidang.

Statistika adalah salah satu bidang yang berfokus pada teknik pengolahan data, termasuk distribusi dan perhitungan nilai rata-rata. Menurut Fitriati (2017) menyatakan bahwa statistika merupakan bagian dari ilmu yang berfokus pada statistik dan informasi yang tepat, serta mencakup berbagai metode seperti mengumpulkan, mengolah, menganalisis, hingga membuat kesimpulan. Data tersebut dimanfaatkan sebagai landasan untuk mengambil keputusan yang lebih baik dan sesuai tujuan. Menurut Vlandari (2018) data yang disajikan melalui tabel, diagram, dan grafik memungkinkan informasi lebih mudah dimengerti serta dianalisis. Oleh karena itu, pemahaman siswa terhadap konsep dasar statistika sangat penting, karena menjadi pondasi dalam mengembangkan kemampuan berpikir statistik (Ramadhani, 2021: 14). Dari kutipan-kutipan tersebut dapat disimpulkan bahwa statistika merupakan ilmu yang berfokus pada pengolahan dan penyajian data dan diagram untuk mendukung pengambilan keputusan, sehingga pemahaman konsep dasarnya penting sebagai fondasi dalam mengembangkan kemampuan berpikir statistik siswa.

Berdasarkan pendapat Bakker & Langrall (2016: 7) berpikir statistik mencakup kemampuan memahami suatu konteks permasalahan, serta bagaimana cara mengidentifikasi dan memahami prosesnya secara menyeluruh, dimulai dengan mengemukakan pertanyaan, mengoleksi data, melakukan analisis, hingga menyusun hipotesis. Proses berpikir statistik ini juga meliputi kemampuan berpikir secara logis dan sistematis, sehingga siswa terdorong untuk berpikir secara kritis, analitis, sistematis, serta kreatif (Amelia, 2024: 2). Disamping itu, kemampuan ini juga bisa memperkuat kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dan

menyederhanakan masalah (R. O. Akbar & Tsoraya, 2013: 2). Dengan demikian, kemampuan berpikir statistik merupakan bagian dari proses berpikir ilmiah dan logis, penting untuk dikuasai siswa karena dapat membantu meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi matematika secara lebih mendalam.

Namun, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa tetap ada hambatan yang dihadapi oleh siswa ketika mempelajari materi statistika. Contohnya, banyak siswa yang mengalami kendala saat mengklasifikasikan jenis data dan menampilkannya ke dalam diagram atau tabel (Iyam & Nanang, 2017: 173–179). Selain itu, beberapa kesulitan lainnya yang diungkapkan oleh guru sebagaimana pendapat dari (Widyantini, 2010: 1) meliputi: (1) kesulitan ketika membuat diagram lingkaran dan memahami soal yang berhubungan dengan pemecahan masalah, (2) kesulitan dalam memahami soal yang berkaitan dengan perhitungan rata-rata, dan (3) kesulitan untuk menyelesaikan soal yang membutuhkan kemampuan menafsirkan data dari grafik maupun tabel. Siswa juga cenderung kurang memahami apa yang dimaksud dalam soal dan sering tidak cermat ketika menyelesaikan soal statistika (Agustiva et al. 2016). Penelitian dari Maharani et al. (2022) juga menyebutkan bahwa siswa tetap mengalami hambatan ketika mengerjakan soal-soal statistika, di mana sebagian besar belum memahami pertanyaan, akibatnya mereka kesulitan menentukan rumus yang sesuai dan juga kurang mampu menganalisis perintah soal. Selanjutnya, Mendrofa & Mendrofa (2021) mengungkapkan bahwa siswa tetap menghadapi kesulitan yang cukup besar dalam pembelajaran statistik, dimulai dari pemahaman terhadap konsep, pemilihan rumus yang tepat, sampai pengoperasian bilangan. Ketidakmampuan juga ditemukan saat siswa menuliskan jawaban yang benar. Dari berbagai penelitian tersebut bisa disimpulkan bahwa siswa menghadapi kendala dalam menguasai konsep dasar statistika, mulai dari kemampuan mengelompokkan data, memilih dan menggunakan rumus dengan tepat, ampai menyajikan data ke dalam format tabel maupun grafik, serta memecahkan soal melalui metode yang tepat.

Hasil wawancara bersama salah seorang guru dari SMPN 5 Cileunyi, diketahui bahwa materi mengenai pengolahan data dan diagram masih memerlukan perhatian khusus karena belum mencapai tujuan pembelajaran secara maksimal. Hal ini

terjadi karena beberapa faktor, salah satunya adalah siswa kesulitan memahami soal dan bagaimana menyajikan data dalam bentuk diagram yang sesuai karena disebabkan rendahnya kemampuan dasar berhitung. Faktor lain yang berpengaruh adalah karena bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran pengolahan data dan diagram, masih terbatas pada bahan ajar dari sekolah yang bersifat cetak dan modul hasil buatan guru sendiri. Materi ajar tersebut dinilai masih cukup sulit dipahami oleh siswa dan bersifat abstrak. Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang optimal terutama dalam aspek menyajikan data dalam bentuk visual serta memahami soal yang diberikan.

Selain itu, terdapat juga penelitian terdahulu yang dilaksanakan di sebuah sekolah yang berada di daerah Bandung, tepatnya pada tanggal 17 April 2025 yaitu SMPN 5 Cileunyi. Penelitian ini mengkaji soal-soal terkait materi penyajian data dan diagram yang difokuskan pada kemampuan berpikir statistik, sengan mengacu pada indikator yang dikemukakan oleh (Jones et al. 2000) yaitu kemampuan dalam mendeskripsikan data, mengorganisasikan dan mereduksi data, merepresentasikan data, serta menganalisis dan menafsirkan data. Dalam penelitian ini, ditemukan siswa memberikan beragam jawaban, dan contoh-contohnya sebagai berikut:

1) Soal 1 dengan indikator mengorganisasikan dan mereduksi data

Pak Herdi adalah seorang guru olahraga di MI Plus Nurul Anzor Bandung. Minggu depan anak didik dari Pak Herdi akan mengikuti lomba O2SN. Oleh karena itu Pak Herdi akan memesan sepatu untuk anak didiknya. Kemudian Pak Herdi mendata ukuran sepatu anak didiknya.

Berdasarkan pendataan tersebut diperoleh data ukuran Sepatu anak didiknya sebagai berikut:

39	36	35	37	36	38	35
37	34	38	37	38	36	37
35	36	35	37	34	37	35

- Dari data di atas, buatlah tabel frekuensi sesuai dengan data yang diberikan!
- Data apa saja yang memiliki frekuensinya tertinggi dan terendah?

14, 34, 35, 35, 35, 35, 35, 36, 36, 36, 36
 37, 37, 37, 37, 37, 37, 38, 38, 38, 38

39	1
36	4
35	5
37	6
34	2
38	3

f. Ya paling banyak ukuran 37
 Ya paling sedikit ukuran 39.

Gambar 1.1 Jawaban Siswa 1

34, 35, 36, 37, 38, 39

34	2
35	4
36	5
37	6
38	3
39	1

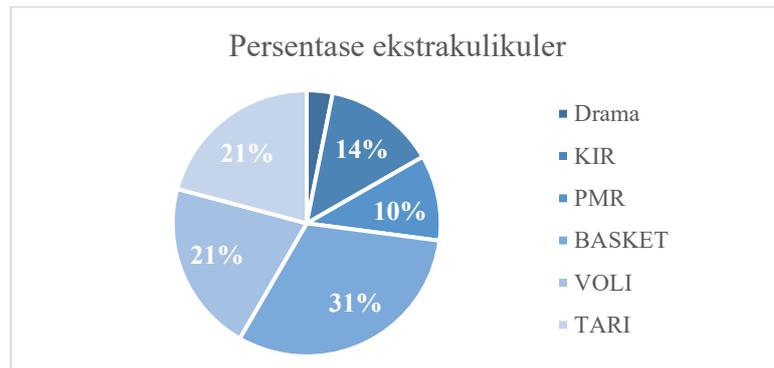
b. Paling banyak 37
 Paling sedikit 39

Gambar 1.2 Jawaban Siswa 2

Gambar 1.1 dan 1.2 memperlihatkan bahwa sejumlah siswa telah mampu memahami inti soal dan mengubahnya ke dalam bentuk model matematika. Namun, dari keseluruhan 25 siswa, hanya 11 orang atau sekitar 44% yang berhasil mencapai indikator tersebut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa masih banyak siswa yang belum mampu mengubah data menjadi bentuk diagram dengan baik. Hal ini terjadi karena ketika pengorganisasian serta penyederhanaan data, siswa kurang teliti dalam mengelompokkan informasi, tergesa-gesa, dan menyebabkan kesalahan dalam perhitungan.

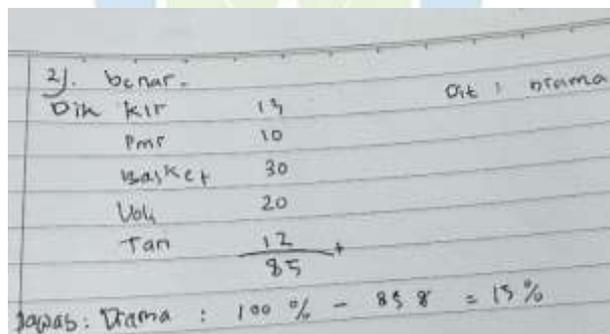
2) Soal 2 dengan indikator menganalisis dan menginterpretasikan data

Diketahui diagram lingkaran berikut menunjukkan kegemaran 300 siswa dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler disuatu sekolah.



Gambar 1. 3 Soal studi pendahuluan

- a) Apakah benar persentase siswa yang mengikuti ekstrakurikuler drama itu 15%? Jika benar, buktikan!
- b) Apa yang kalian dapat simpulkan dari data diatas?



Gambar 1. 4 Jawaban Siswa 3

Berdasarkan hasil jawaban siswa yang ditampilkan pada gambar 1.4 terlihat bahwa meskipun masih terdapat kekurangan, siswa tersebut telah mampu mengikuti aturan penulisan matematika, mulai dari informasi yang diketahui, ditanyakan, hingga mampu menjawab pertanyaan dengan bantuan data yang tepat dan akurat. Namun, dari 25 siswa, hanya 13 siswa atau sekitar 52% yang mampu mencapai indikator yang diharapkan. Hal ini tampak dari kesalahan yang dilakukan pada soal tersebut, yaitu tidak mencantumkan kesimpulan dari hasil jawaban mereka. Menurut (Iyam dan Nanang 2017) salah satu tantangan yang sering dialami siswa dalam pembelajaran statistika adalah menyimpulkan. Ini dipengaruhi oleh faktor bahwa siswa tidak memahami sepenuhnya topik statistika (Masjudin et al. 2020). Dapat disimpulkan bahwa salah satu kesulitan utama siswa dalam belajar

statistika adalah kurangnya kemampuan dalam menarik kesimpulan, yang disebabkan oleh pemahaman yang belum mendalam terhadap materi statistika.

Dalam kegiatan belajar mengajar, guru membutuhkan strategi yang tepat guna memudahkan siswa memahami materi, menumbuhkan semangat belajar, serta menciptakan proses belajar yang optimal. Salah satu metode untuk mendorong semangat dan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar yaitu melalui penggunaan media pembelajaran (Husna dan Supriyadi 2023). Menurut Darhim (2014), menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan sarana apapun yang dipakai untuk menyalurkan informasi atau ilmu pengetahuan dari pengirim kepada penerima. Media pembelajaran tidak mesti selalu melibatkan guru, sebab beberapa jenis media dapat menyampaikan materi secara langsung kepada siswa. Penggunaan media pembelajaran berperan dalam mempermudah siswa dalam memahami isi materi secara lebih efektif. Media memegang peranan penting, khususnya ditengah kemajuan teknologi dan informasi masa kini.

Modul digital atau *e-modul* merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang menggunakan perkembangan di bidang teknologi dan informasi. *E-modul* berperan sebagai sarana pembelajaran yang menyuguhkan materi pembelajaran secara mandiri dalam format digital guna menunjang tercapainya tujuan belajar (Rahadian 2013). Manfaat lain dari penerapan *e-modul* dalam kegiatan belajar adalah adanya tahapan pembelajaran berbasis masalah, yang mendorong pemahaman yang lebih menyeluruh melalui penerapan *e-modul* secara langsung sehingga membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang rumit melalui pendekatan yang lebih menarik dan efisien (Anggriani et al., 2024: 132). Menurut (Suarsana & Mahayukti, 2013: 194) menjelaskan bahwa kelebihan *e-modul* dibandingkan versi cetaknya terletak pada interaktivitasnya, kemudahan navigasi, serta tampilan dari isi yang meliputi gambar, suara, video, dan animasi.

Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembuatan *e-modul* adalah melalui penggunaan aplikasi *Flip PDF Builder*. Kelebihan dari *flip PDF builder* yaitu media *flip PDF builder* dapat di bolak-balik seperti buku yang sesungguhnya, dapat disisipi animasi atau video yang mendukung materi pembelajaran, dan dapat menjadi media pembelajaran yang interaktif dalam penyampaian informasi

(Sutrisno 2020). Menurut Wulandari et al (2021) mengatakan bahwa hasil penelitian tersebut menghasilkan modul elektronik yang valid, mudah digunakan, dan efisien. Sesuai dengan studi yang dikerjakan oleh Simanihuruk & Hia (2022) menyatakan bahwa pengembangan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* versi *flip PDF corporate* ini terbukti valid dan dapat digunakan. Selain itu, menurut Niken (2023) mengatakan bahwa *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* versi *flip PDF corporate* ini memenuhi kriteria yang sangat memadai dalam hal isi, penyampaian, tampilan visual, aspek bahasa, bahan ajar *flipbook*.

Pembuatan media pembelajaran seperti *e-modul* yang didukung oleh aplikasi *Flip PDF builder* memiliki potensi besar dalam mengembangkan kemampuan berpikir statistik siswa kelas VII tingkat SMP. *Flip PDF builder* memungkinkan guru menampilkan materi dalam format digital yang atraktif dan interaktif, seperti integrasi antara teks, gambar, grafik, video, serta kuis interaktif. Penyajian data dan diagram secara visual memiliki peran penting dalam statistika, karena siswa dituntut untuk tidak hanya memahami angka, tetapi juga mampu menafsirkan pola, tren, serta hubungan antar data (Ramadanti et al. 2021). Oleh karena itu, penggunaan *e-modul* dengan bantuan *flip PDF builder* tidak hanya memperkaya media pembelajaran, tetapi juga secara langsung berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir statistik siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari et al. 2021) , melalui pemanfaatan aplikasi *flip PDF builder* untuk mengembangkan *e-modul* pada materi himpunan dan hasilnya membuktikan bahwa *e-modul* ini berdampak pada pemahaman terhadap konsep pembelajaran. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Amelia, 2024: 96), dengan menggunakan aplikasi *software book creator* untuk merancang *e-modul* pada materi statistik dan hasilnya menunjukkan *e-modul* ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir statistik. Disamping itu, studi yang dilakukan oleh (Simanihuruk dan Hia 2022) melalui penggunaan aplikasi *flip PDF edisi corporate* guna mengembangkan *e-modul* dalam materi perbandingan trigonometri dan hasilnya menunjukkan *e-modul* ini terbukti berpengaruh pada peningkatan belajar siswa. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, pengembangan *e-modul* sudah banyak dilakukan dalam bidang matematika, namun

belum ada yang mengaitkan dengan materi penyajian data dan diagram dengan belum berfokus pada kemampuan berpikir statistik.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti akan melakukan inovasi dengan memadukan aplikasi *flip PDF builder* dan dikombinasikan dengan berpikir statistiknya. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk melaksanakan sebuah penelitian berjudul **“Pengembangan E-modul Berbantuan Aplikasi *Flip PDF Builder* pada Kemampuan Berpikir Statistik”** pada materi statistika kelas VII yaitu penyajian data dan diagram.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat disusun berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan yaitu:

1. Bagaimana pengembangan dan produk akhir *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik?
2. Bagaimana validitas *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik?
3. Bagaimana kepraktisan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik?
4. Bagaimana efektivitas *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik?
5. Bagaimana respon siswa terhadap penggunaan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik?

C. Tujuan Masalah

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengembangan dan produk akhir *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik
2. Untuk mengetahui validitas *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik
3. Untuk mengetahui kepraktisan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik
4. Untuk mengetahui efektivitas *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik

5. Untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Produk *e-modul* yang dikembangkan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran matematika melalui *e-modul* dibantu dengan aplikasi *flip PDF builder* pada kemampuan berpikir statistik.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Guru

Diharapkan adanya *e-modul* ini bisa menambah wawasan baru bagi guru dalam memilih dan memanfaatkan *e-modul* yang praktis, menarik, dan fleksibel. Sehingga mampu mendorong inovasi dan kreatifitas guru dalam menciptakan proses pembelajaran yang atraktif guna mendukung perkembangan teknologi Pendidikan.

b) Bagi Siswa

Penelitian ini ditujukan untuk menghasilkan *e-modul* yang dapat mendukung aktivitas belajar siswa sesuai dengan karakteristik mereka melalui penggunaan aplikasi *flip PDF builder*. Selain itu, *e-modul* ini juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah.

c) Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan mampu memperluas wawasan, menjadi sumber acuan, dan memberikan kontribusi berupa saran atau referensi bagi penelitian di masa mendatang.

E. Batasan Penelitian

Dalam proses pengembangan *e-modul* pada penelitian ini, digunakan model ICT (*Information and Communication Technology*) sebagian dasar pengembangan media pembelajaran. Model ini menekankan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk mendukung proses belajar yang lebih efektif, efisien, dan fleksibel. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran merupakan

cara yang paling efisien untuk meningkatkan mutu pendidikan dalam menghadapi era globalisasi saat ini melalui penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) (Rusmana, 2015: 201). Sejalan dengan itu, penelitian ini menerapkan pendekatan berbasis teknologi, yang merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan perangkat digital dan media interaktif sebagai bagian dari proses belajar.

Selain itu, dalam pelaksanaan pembelajaran digunakan metode *Cooperative Learning*. Menurut (Trimurtini, 2010: 126) pendekatan pembelajaran *Cooperative Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang mengandalkan kerjasama tim atau dilakukan dalam bentuk kelompok. Penelitian yang dilakukan oleh (Fatmawati & Rivilla, 2017: 89) bahwa model *Cooperative Learning* dapat membangun suasana belajar yang mendukung dan memberikan rasa nyaman. Melalui metode ini siswa diharapkan dapat berdiskusi dan siswa berkolaborasi dan saling mendukung dalam memahami materi penyajian data dan diagram melalui *e-modul* yang telah disediakan. Integrasi antara model ICT, pendekatan berbasis teknologi, dan metode *Cooperative Learning* untuk mengembangkan kemampuan berpikir statistik siswa karena mendorong aktivitas belajar secara aktif, kolaboratif, dan kontekstual.

Agar fokus penelitian agar tidak terlalu melebar dan untuk mencegah kesalahan pemahaman terhadap masalah yang diteliti, maka batasan masalah penelitian ditentukan sebagai berikut:

- 1) *E-modul* ini dibuat memakai aplikasi *flip PDF builder*. Aplikasi tersebut dipilih karena praktis diakses secara gratis dan dapat digunakan lewat *smartphone* sehingga dapat diakses di waktu dan tempat yang fleksibel.
- 2) Materi yang dijadikan fokus dalam penelitian ini mencakup materi statistik dengan submateri terdiri dari penyajian data dan diagram. Materi statistika didasarkan pada hasil wawancara dengan guru matematika kelas VII SMPN 5 Cileunyi menyatakan bahwa siswa menghadapi kendala minat dan konsentrasi belajar siswa dengan capaian pembelajaran siswa masih belum mencapai standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi statistika.
- 3) Penelitian ini dilakukan terhadap siswa kelas VII di SMPN 5 Cileunyi. Alasan memilih lokasi penelitian di sekolah tersebut yaitu berdasarkan wawancara

terhadap guru matematika sekolah tersebut adanya permasalahan yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru memanfaatkan sumber ajar dari pemerintah seperti buku cetak, serta memberikan fasilitas kepada siswa berupa izin membawa *smartphone* untuk mengakses *e-modul* yang akan dibuat.

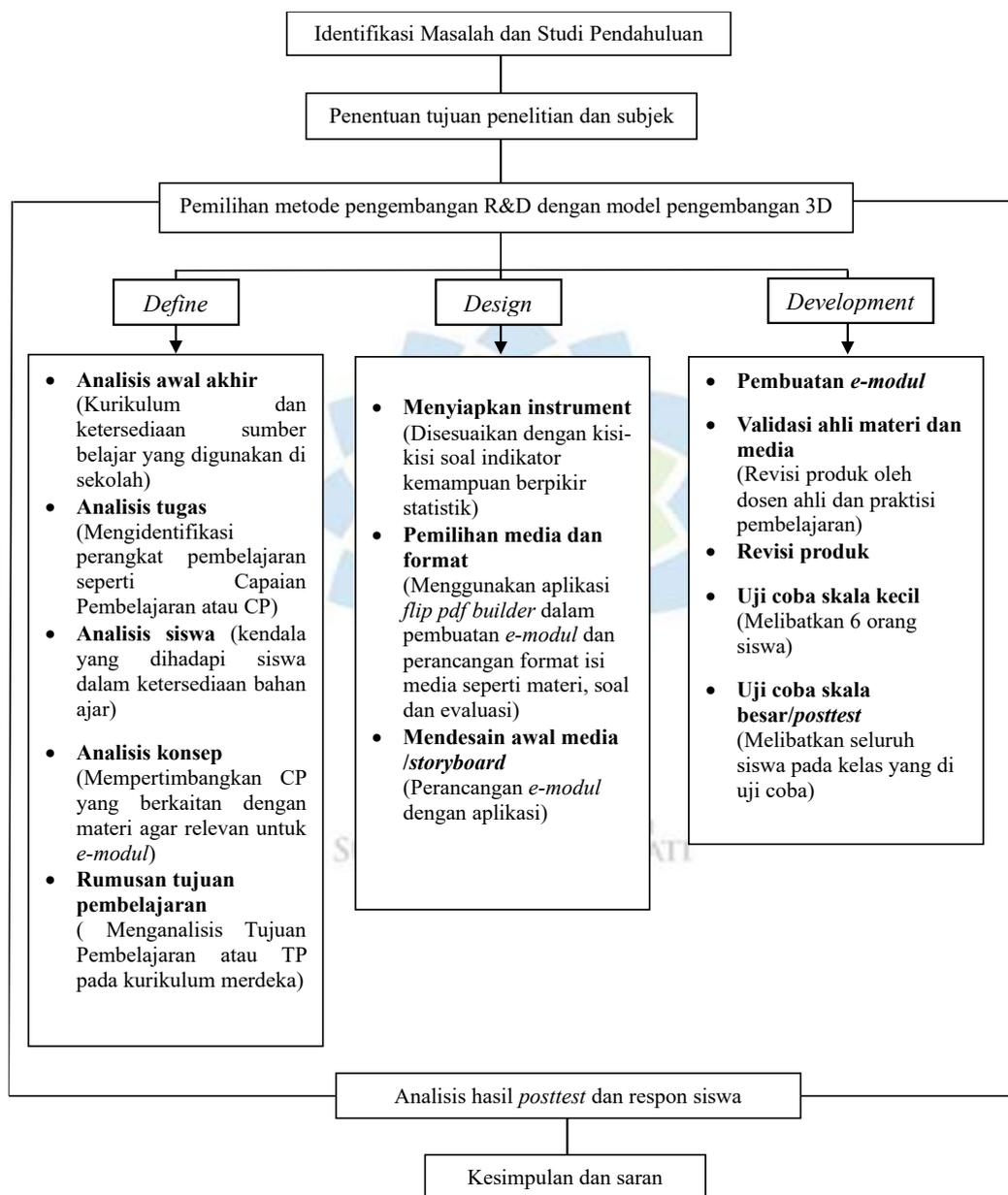
F. Kerangka Berpikir

Pembelajaran merupakan hubungan timbal balik antara siswa dan lingkungan sekitar, termasuk guru, media, dan unsur lainnya. Pembelajaran adalah proses bertujuan mengembangkan perilaku siswa agar lebih positif dan sejalan dengan potensi yang dimiliki (Djamaluddin dan Wardana 2019). Media pembelajaran adalah salah satu komponen penting dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan pendapat (Wulandari et al. 2023) media pembelajaran merupakan elemen krusial dalam kegiatan pembelajaran dan pengajaran. Pemanfaatan media pembelajaran bisa memberikan dampak secara psikologis, misalnya menumbuhkan minat dan memotivasi siswa untuk belajar. Dengan penggunaan media yang sesuai, kegiatan belajar bisa lebih fleksibel, memberikan kebebasan kepada siswa untuk belajar kapan pun dan dimana saja, serta tetap dapat mempelajari soal materi meskipun guru tidak menjelaskan secara langsung.

Berdasarkan pemaparan yang terdapat di latar belakang, peneliti menilai bahwa perlunya inovasi media pembelajaran yang mampu menyesuaikan dengan kebutuhan siswa di era digital sekarang. Karena hal itu, peneliti mengambil langkah untuk menyusun sebuah *e-modul* berbasis teknologi menggunakan bantuan aplikasi *Flip PDF Builder*.

Pengembangan *e-modul* ini bertujuan untuk mendukung pembelajaran matematika agar berlangsung lebih efektif dan menarik. Melalui *e-modul* ini, siswa diharapkan bisa berpartisipasi lebih aktif dalam kegiatan belajar, karena siswa bukan sekedar menerima informasi, melainkan juga dapat menjelajahi materi secara mandiri. Di samping itu, *e-modul* tersebut disusun agar siswa mampu mengerjakan soal latihan secara mandiri, baik di sekolah maupun di rumah, sehingga mampu meningkatkan kemandirian belajar, keterampilan berpikir logis, dan pemahaman konsep secara lebih mendalam. *E-modul* adalah salah satu bahan ajar berbentuk

elektronik yang digunakan untuk membantu pembelajaran menjadi interaktif, efektif, efisien, serta menekankan pentingnya kemandirian siswa (Fausih dan Danang 2015). Alur pemikiran dalam penelitian ini digambarkan melalui gambar 1.5:



Gambar 1. 5 Kerangka Berpikir

Gambar 1.5 menggambarkan alur pemikiran dalam tahapan pengembangan *e-modul* berbantuan aplikasi *flip PDF builder*. Metode yang digunakan adalah metode penelitian Research and Development (R&D) dengan menggunakan model

pengembangan 3D (*define, design, dan develop*) yang dimodifikasi dari model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) yang dirancang oleh (Thiagarajan et al. 1974). Materi yang dikembangkan dalam *e-modul* menggunakan bantuan aplikasi *flip PDF builder* ini adalah materi statistika dengan penekanan pada kemampuan berpikir statistik.

Berdasarkan berbagai jenis model pengembangan yang ada peneliti memilih model pengembangan 3D. Hal ini sejalan dengan pendapat (Maydiantoro 2019) bahwa model 4D tidak memerlukan waktu yang cukup lama, karena langkah-langkahnya tidak terlalu rumit, hanya saja pengembangannya sampai pada tahapan penyebaran saja. Alasan lain dalam memilih model 3D (*define, design, dan develop*) yang merupakan hasil modifikasi dari model 4D (*define, design, develop, dan disseminate*) karena sejalan dengan pendapat penelitian terdahulu bahwa model pengembangan 3D cukup fokus pada tiga tahapan tertentu untuk memaksimalkan media yang dikembangkan, serta dibuktikan dengan wawancara bersama peneliti yang bersangkutan bahwa penelitiannya berhasil dalam proses pengembangan *e-modul* dengan menggunakan model 3D serta didukung oleh pencapaian hasil belajar siswa yang telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) (Amelia 2024).

Proses validasi media dilakukan oleh dosen ahli dalam bidang media, materi, serta oleh guru matematika. Selain itu, media juga akan diuji cobakan kepada siswa kelas VII di SMPN 5 Cileunyi guna memperoleh tanggapan mereka, sehingga dapat menghasilkan media pembelajaran matematika berbasis aplikasi *flip PDF builder* yang valid dan layak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini merujuk pada beberapa studi sebelumnya bahan acuan dari hasil penelitian terdahulu, diantaranya:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al (2020) dengan judul “Analisis Kesulitan Matematika Siswa SMP pada Materi Statistik” mengungkapkan bahwa siswa mengalami berbagai kesulitan dalam pembelajaran statistika. Persamaan dalam penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap kemampuan berpikir statistik siswa. Sedangkan, perbedaan dalam penelitian ini adalah tidak

mengembangkan *e-modul*, melainkan hanya menganalisis kesulitan siswa pada materi statistik.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah (2021) , dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan *E-modul* Mata Pelajaran Matematika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas VII di SMP Negeri 9 Pagar Alam” menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* matematika yang dirancang dapat memaksimalkan pencapaian prestasi belajar siswa. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap kemampuan berpikir statistik. Sementara itu, perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada materi yang di uji coba, yaitu materi lingkaran, sedangkan penelitian ini menggunakan materi penyajian data dan diagram. Selain itu, aplikasi yang digunakan berbeda, keduanya sama-sama mengembangkan *e-modul* dalam bentuk *flipbook*.
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh S. Wulandari et al (2021) dengan berjudul “Pengembangan *E-modul* Berbantuan Aplikasi *Flip PDF builder* Berbasis *Contextual Teaching And Learning* (CTL) Pada Materi Himpunan” menyimpulkan bahwa penggunaan aplikasi tersebut aktif dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika. Persamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan aplikasi yang sama, yaitu *Flip PDF Builder*. Adapun perbedaannya terletak pada materi yang dikembangkan, yakni materi himpunan dengan model pengembangan ADDIE, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan materi penyajian data dan diagram dengan model pengembangan 3D.
- 4) Pada penelitian yang dilakukan oleh Simanihuruk & Hia (2022) yang berjudul “Pengembangan *E-modul* Menggunakan *Flip PDF Corporate Edition* pada Materi Perbandingan Trigonometri pada Segitiga Siku-Siku di SMA N 1 Sumbul” menunjukkan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan *e-modul*, dengan kategori peningkatan berada pada tingkat sedang. Kesamaan dalam penelitian ini adalah pengembangan *e-modul* dalam bentuk *flipbook/flip PDF* . Sementara itu, perbedaan terletak pada materi yang digunakan, yaitu trigonometri, serta model pengembangan yang digunakan adalah Borg & Gall, sedangkan dalam penelitian ini digunakan materi penyajian data dan diagram dengan model pengembangan 3D.

- 5) Penelitian yang dilakukan oleh Tri Amelia (2024) yang berjudul “Pengembangan *E-modul* Statistika Berbantuan *Software Book Creator* Pada Kemampuan Berpikir Statistik” menunjukkan bahwa penggunaan *e-modul* ini terbukti berpengaruh dalam proses belajar siswa pada kemampuan berpikir statistik. Fakta ini terbukti pada hasil belajar siswa telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan oleh sekolah. Persamaan dengan penelitian ini pada model pengembangan yang dilakukan dan berfokus pada kemampuan berpikir statistik. Sedangkan, perbedaan pada penelitian ini adalah sub bab materi dan aplikasi yang dipakai yaitu peneliti menggunakan materi statistik dengan sub bab penyajian data dan diagram dan diagram serta aplikasi yang digunakan yaitu *flip PDF builder*.
- 6) Penelitian yang dilakukan oleh Niken (2023) yang berjudul “Pengembangan *E-modul* Berbentuk *Flipbook* Dengan Pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) Untuk Memfasilitasi Literasi Statistis” menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan menggunakan aplikasi *flip PDF builder* versi *flip PDF corporate* memenuhi kriteria sangat baik dalam aspek kelayakan isi, penyajian, tampilan, bahasa, dan bahan ajar berbentuk *flipbook*. Perbedaan dalam penelitian tersebut terletak pada model yang digunakan yaitu ADDIE, sedangkan penelitian ini menggunakan model pengembangan 3D. Adapun kesamaannya terletak pada materi yang digunakan, yakni penyajian data dan diagram, serta aplikasi pengembangan yang sama.